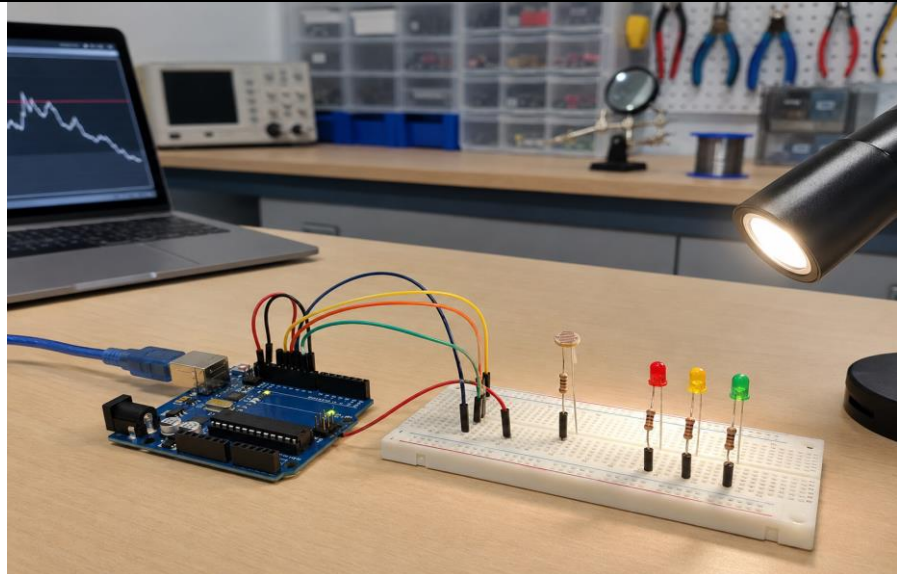


1 ^{ère} BAC Pro CIEL	Mise en service d'un capteur de luminosité avec Arduino	 Année 2026/2027
-------------------------------	---	---

Nom		
Prénom		
Date		
<u>Matériel</u> <u>Outils</u> 	⇒ Arduino UNO et IDE ⇒ Photorésistance NSL ⇒ Résistance ⇒ Breadboard	<u>Durée : 3H</u> 
<u>Travaux à réaliser</u> 	⇒ Etude photorésistance ⇒ Etude ADC ⇒ Câblage ⇒ Développement logiciel embarqué	
Pôle d'activité : Réalisation et maintenance de produits électroniques		
Activités :		
⇒ E4 : Intégration matérielle et logicielle		
Compétences :		
⇒ C04 : Analyser une structure matérielle et logicielle		
⇒ C08 : Coder		
⇒ C09 : Installer les éléments d'un système électronique ou informatique		
		
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	
	Le suivi du projet est respecté	
	L'espace collaboratif est correctement utilisé	
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	
	Les tests sont effectués	
	Les résultats attendus sont vérifiés	
	La procédure de test est respectée	
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	X
	Le module logiciel est débogué et syntaxiquement correct	X
	Les composants logiciels individuels sont développés et testés conformément aux spécifications du cahier des charges et des bonnes pratiques	X
	La solution (logicielle et matérielle) est intégrée et testée conformément aux spécifications du cahier des charges et des bonnes pratiques	X
	Le code est commenté et le logiciel est documenté	X
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	X
	La configuration est réalisée	X
	La mise en service est réalisée	X
	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	X
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 les systèmes électroniques communicants pour les bâtiments intelligents.

Un client souhaite améliorer le confort et la consommation énergétique d'une salle équipée d'un système d'éclairage automatisé. L'objectif est de détecter le niveau de luminosité ambiante afin de décider si un éclairage doit être activé ou non.

Pour réaliser cette fonction, votre responsable vous demande de mettre en service un capteur de luminosité basé sur une photorésistance. Ce composant voit sa résistance varier en fonction de la lumière reçue. Cependant, la carte Arduino Uno ne mesure pas directement une résistance : elle mesure une tension sur ses entrées analogiques.

Vous devez donc intégrer la photorésistance dans un montage adapté, lire la valeur fournie par l'entrée analogique de l'Arduino, interpréter cette valeur, puis commander automatiquement un voyant selon le niveau de luminosité détecté.

Cette activité permet de vérifier que la carte Arduino est capable d'acquérir une information analogique issue d'un capteur et de l'exploiter dans un programme.

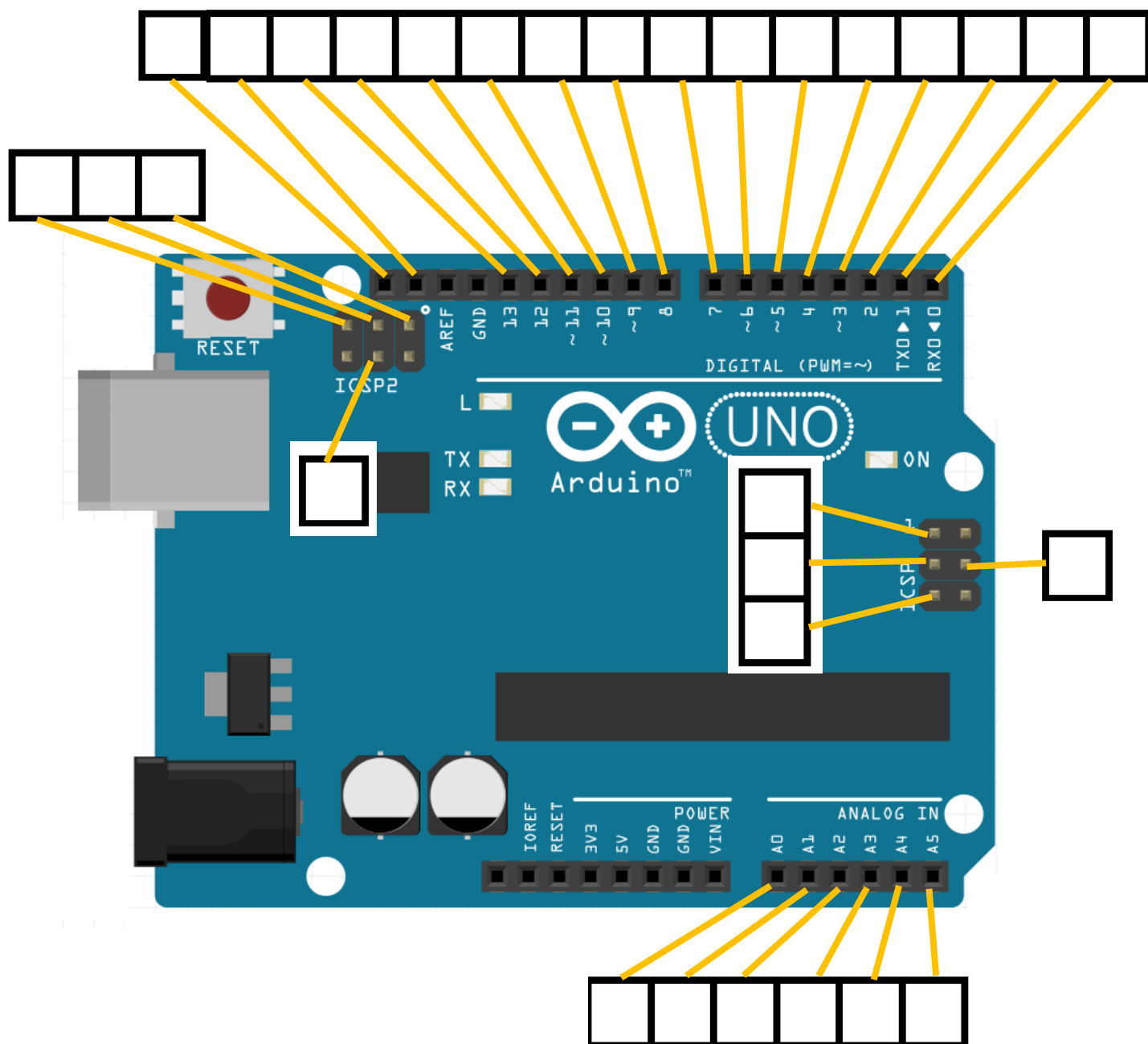
C. Problématique

Comment exploiter une entrée analogique Arduino pour mesurer une luminosité ambiante à l'aide d'une photorésistance et commander automatiquement un voyant selon un seuil ?



D. Partie A – Exploitation technique

En vous aidant du document « ArduinoUnoPinout.pdf », indiquer le numéro des broches analogiques associé à Arduino. Si aucun numéro analogique n'est associé, laisser la case vide.



E. Partie B – Etude du capteur

La documentation technique de la photorésistance GL5528 est nécessaire pour cette partie.

Expliquer ce que fait ce composant. **Quelles** grandeurs physiques sont mises en jeu ?

Quel est l'éclairement lumineux si la photorésistance a une résistance comprise entre 8 et 20k Ω ?

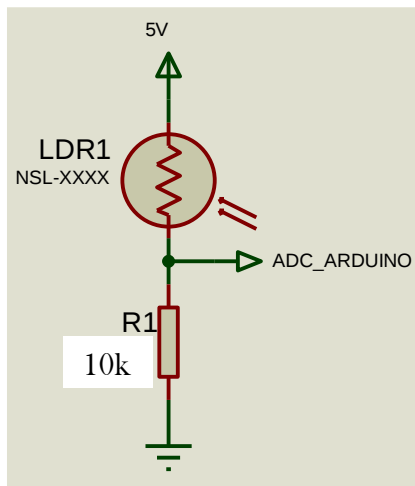
Quel est l'éclairement lumineux si la photorésistance a une résistance d'environ 1M Ω ?

Quelle est la plage de résistance pour un éclairement lumineux de 100 lux ?



F. Partie C – Montage pont diviseur de tension

On propose le montage pont diviseur de tension suivant permettant d'assurer la mesure de la résistance de la photorésistance :



La tension aux bornes de la LDR, que l'on nommera V_s , sera directement injecté sur l'entrée analogique de l'Arduino.

Pour la conversion analogique numérique de l'Arduino, la formule est la suivante :

$$N = \frac{V_e}{V_{ref}} \times (2^{nbits} - 1)$$

Avec :

- ⇒ N : valeur entière image de la tension injectée sur la broche analogique de l'Arduino
- ⇒ V_e : Tension présent sur la broche analogique (V_s du pont diviseur de tension)
- ⇒ V_{ref} : Par défaut, tension d'alimentation de la carte Arduino (+5V)
- ⇒ nbits : Nombre de bits de résolution pour la conversion (10bits pour l'Arduino UNO)

Effectuer les calculs nécessaires pour chaque situation lumineuse et **compléter** le tableau suivant :

Situation lumineuse	Valeur supposée de la LDR	Tension V_s	Valeur de l'ADC
Obscurité forte	2 MΩ		
Lumière faible	125 kΩ		
Lumière moyenne	25 kΩ		
Lumière forte	5 kΩ		



G. Test et observation

Connecter un multimètre en position ohmmètre à la photorésistance. **Effectuer** les mesures suivantes et **relever** la résistance mesurée. En fonction de vos mesures et en vous aidant de la documentation technique, **déterminer** l'éclairement minimum et maximum associée à la mesure de la résistance.

Test	Mesure	Eclairement min	Eclairement max
Obscurité forte (dans les mains par exemple)	Ω		
Lumière ambiante atelier	Ω		
Lumière forte (flash téléphone par exemple)	Ω		

H. Partie D – Câblage

ATTENTION ARDUINO UNO NE DOIT PAS ÊTRE CONNECTÉ AU PC !

Réaliser le câblage du pont diviseur de tension avec la résistance R1 et la photorésistance.

Relier l'alimentation 5V et la masse de la carte Arduino UNO sur le pont diviseur de tension.

Choisir une des broches analogiques et y **connecter** la sortie du pont diviseur de tension.

Choisir trois sorties numériques de l'Arduino UNO et y **connecter** 3 LEDs+résistances de limitation de courant.



I. Partie E – Programme

Pensez à commenter votre programme.

Créer un nouveau programme Arduino que vous nommerez « **NOM-ADC-Programme.ino** »

En vous aidant de votre tableau des valeurs ADC, **réaliser** le programme permettant :

Si le capteur détecte une obscurité forte ou une faible luminosité, allumer 3 LED.

Si le capteur détecte une luminosité faible à moyenne, allumer 2 LED.

Si le capteur détecte une luminosité moyenne à forte, allumer 1 LED.

Si le capteur détecte une forte luminosité, toutes les LED sont éteintes.

Le convertisseur analogique numérique de l'Arduino nécessite un peu de temps pour la conversion. Il est recommandé d'effectuer une lecture ADC, la stocker dans une variable, effectuer le traitement et attendre 50 à 100ms (delay()).

Effectuer des tests afin de valider les différents allumages (capteur caché, lumière ambiante, flash de l'appareil photo du smartphone,...)



J. Livrable

Enregistrer ce document « **NOM-ARDUINO-ADC.pdf** » avec **NOM** votre nom de famille.

Créer une archive zip contenant ce fichier pdf et le programme au format ino et **nommer** en « **NOM-ARDUINO-ADC.zip** ».

Téléverser l'archive zip.