1ère BAC Pro CIEL	Etude de l'alimentation de SECURI-CIEL	Année 2026/2027
		

Nom		
Prénom		
Date		
Matériel Outillage 	⇨ N/A	**Durée** : 3H 
Travaux à réaliser 	⇨ Etude des sources d'alimentation ⇨ Etude alimentation microcontrôleur ⇨ Etude de l'oscillateur à quartz ⇨ Synthèse de l'étude	

Pôle d'activité : Réalisation et maintenance de produits électroniques

Activités :

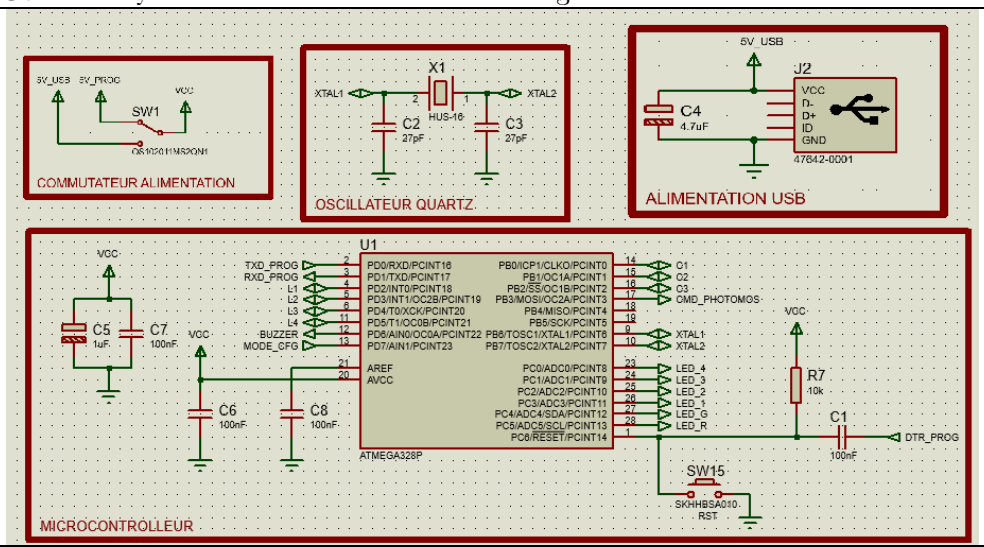
⇨ **E1** : Etude et conception de produits électroniques

Tâches :

⇨ **T1** : Analyse et saisie d'un schéma, d'une carte électronique (non complexe) ou étude d'un système électronique communicant à partir d'un cahier des charges

Compétences :

⇨ **C04** : Analyser une structure matérielle et logicielle



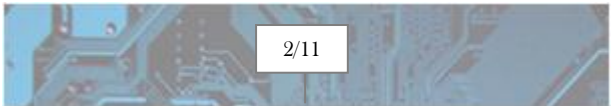
Lorsque le logo apparaît, il est indispensable d'appeler l'enseignant pour vérification.

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	
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 oeuvre 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'analyse fonctionnelle de SECURI-CIEL est terminée. Le bureau d'études a identifié les équipements nécessaires à la réalisation du système de contrôle d'accès.

Avant de procéder à la saisie du schéma électronique complet, votre responsable vous confie l'étude de l'alimentation du microcontrôleur ATmega328P.

La carte SECURI-CIEL doit pouvoir être alimentée en fonctionnement normal, mais également lors des opérations de programmation et de développement.

Vous devez vérifier que les solutions électroniques retenues permettent d'alimenter correctement le microcontrôleur et de garantir son fonctionnement.

C. Problématique

Comment assurer une alimentation électrique adaptée et un fonctionnement fiable du microcontrôleur ATmega328P de SECURI-CIEL ?



D. Etude des sources d'alimentation (35 min)

Le système SECURI-CIEL doit pouvoir fonctionner de manière autonome, mais également être alimenté pendant les opérations de programmation et de développement.

Pour répondre à ces besoins, le bureau d'études a prévu deux sources d'alimentation sélectionnées à l'aide d'un commutateur.

1) Identification des sources d'alimentation

A partir du document DT1, identifier les composants permettant d'alimenter la carte électronique.

Compléter le tableau suivant :

Repère	Désignation du composant	Fonction
J1		
J2		
SW1		
C4		

Relever le nom des deux réseaux d'alimentation présents sur le schéma et **préciser** leur tension nominale.

Nom réseau alimentation	Tension nominale

2) Analyse du commutateur d'alimentation

Le commutateur SW1 permet de sélectionner la source d'alimentation utilisée par SECURI-CIEL.

A partir du schéma électronique, **compléter** le tableau suivant.

Position du commutateur	Source d'alimentation sélectionnée	Tension attendue sur +VCC
Position 1		
Position 2		

Expliquer pourquoi le bureau d'études a prévu un commutateur plutôt qu'un raccordement direct des deux sources d'alimentation.

3) Etude du condensateur C4

Le condensateur C4 est raccordé entre l'alimentation USB est la masse.

A partir du schéma électronique,

Relever la capacité du condensateur C4 :

Identifier sa polarité et **expliquer** pourquoi elle doit être respectée lors de son implantation.

Expliquer le rôle de ce condensateur dans le circuit d'alimentation.

E. Etude de l'alimentation du microcontrôleur (45 min)

Le microcontrôleur ATmega328P constitue l'unité de traitement de SECURI-CIEL. Il exécute le programme de contrôle d'accès et pilote les différents équipements de la carte.

Son alimentation doit respecter les caractéristiques définies par le constructeur.

1) Identification des broches d'alimentation

A partir du document DT2, **relever** le numéro et le nom des broches du microcontrôleur associées aux fonctions suivantes.

Fonction	Nom de la broche	Numéro de la broche
Alimentation principale		
Masse		
Alimentation de la partie analogique		
Référence de tension analogique		

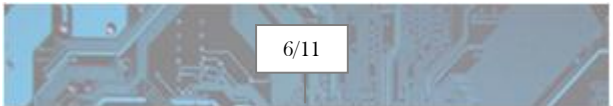
Indiquer la tension appliquée à la broche d'alimentation principale du microcontrôleur sur le schéma SECURI-CIEL.

2) Vérification des caractéristiques électriques

A partir du document DT4, **relever** les caractéristiques électriques suivantes de l'ATmega328P.

Caractéristiques	Valeur
Tension minimale d'alimentation	
Tension maximale d'alimentation	
Fréquence d'horloge retenue pour SECURI-CIEL	

Vérifier que la tension d'alimentation retenue pour SECURI-CIEL est compatible avec les caractéristiques du microcontrôleur. **Justifier** votre réponse à partir des valeurs relevées dans la documentation constructeur.



3) Etude des condensateurs de découplage

Le schéma électronique comporte plusieurs condensateurs raccordés aux broches d'alimentation du microcontrôleur.

A partir du document DT2, **compléter** le tableau suivant :

Repère	Capacité	Broches ou réseau associés
C5		
C6		
C7		
C8		

Les condensateurs de découplage permettent notamment de limiter les perturbations de l'alimentation provoquées par les variations rapides de courant des circuits électroniques.

Expliquer pourquoi il est nécessaire de placer ces condensateurs à proximités du microcontrôleur.

Préciser pourquoi le bureau d'études a retenu des condensateurs de différentes capacités.

4) Etude de la broche RESET

Le microcontrôleur possède une entrée RESET permettant de provoquer sa réinitialisation.

A partir du schéma électronique, **identifier** les composants raccordés à cette entrée.

Compléter le tableau suivant :

Repère	Valeur ou désignation	Fonction
R7		
C1		
SW15		

Indiquer l'état logique normalement appliqué à la broche RESET lorsque le bouton-poussoir SW15 n'est pas actionné.

Expliquer ce qui se produit lorsque l'utilisateur appuie sur SW15.

F. Etude de l'oscillateur à quartz (45 min)

Pour exécuter son programme, le microcontrôleur doit disposer d'un signal d'horloge. Ce signal permet de synchroniser les opérations réalisées par ses circuits internes.

Sur SECURI-CIEL, le bureau d'études a retenu un oscillateur externe utilisant un quartz.

Le quartz utilisé est le **HUS-16.000-18-30/50/4085** du fabricant **MERCURY**

1) Identification du circuit d'horloge

À partir du document DT3, **identifier** les composants constituant le circuit d'horloge du microcontrôleur.

Compléter le tableau suivant.

Repère	Désignation	Valeur ou caractéristique
X1		
C2		
C3		

Identifier et le numéro des deux broches du microcontrôleur auxquelles le quartz est raccordé.

2) Etude des caractéristiques du quartz

À partir du document DT5, **relever** les caractéristiques suivantes du quartz retenu pour SECURI-CIEL.

Caractéristique	Valeur
Fréquence nominale	
Capacité de charge	
Tolérance de fréquence	

Convertir la fréquence nominale du quartz en Hertz.

Calculer la période correspondant à l'aide de la relation $T = {}^{1}/_{f}$.

3) Vérification des condensateurs de charge

Les condensateurs C2 et C3 participent au fonctionnement de l'oscillateur à quartz.

Leur valeur doit être adaptée à la capacité de charge spécifiée par le constructeur du quartz.

On considère que les deux condensateurs possèdent la même capacité et que la capacité parasite du circuit est estimée à 4.5 pF.

La capacité de charge équivalente peut être estimée à partir de la relation :

$$C_L = \frac{C_2 \times C_3}{C_2 + C_3} + C_P$$

Avec :

- C_L : capacité de charge équivalente
- C_2 et C_3 : capacités des condensateurs associés au quartz
- C_P : capacité parasite estimée du circuit

À partir des valeurs de C2 et C3 indiquées sur le schéma, **calculer** la capacité de charge équivalente.

Comparer le résultat obtenu à la capacité de charge spécifiée dans la documentation constructeur du quartz.

Conclure sur la cohérence des valeurs retenues par le bureau d'études.



G. Synthèse de l'étude (35 min)

L'étude des circuits d'alimentation et d'horloge de SECURI-CIEL est terminée.

Votre responsable vous demande de formaliser les résultats obtenus afin de préparer la suite du développement de la carte électronique.

1) Tableau de synthèse

Compléter le tableau suivant en indiquant les caractéristiques retenues pour le projet.

Fonction étudiée	Solution retenue	Caractéristique principale
Alimentation du système		
Sélection de l'alimentation		
Unité de traitement		
Découplage de l'alimentation		
Génération du signal d'horloge		
Réinitialisation du microcontrôleur		

2) Conclusion technique

Rédiger une courte conclusion indiquant si les solutions retenues pour l'alimentation et l'horloge du microcontrôleur sont cohérentes avec les caractéristiques des composants étudiés.

Votre conclusion devra s'appuyer sur les vérifications réalisées au cours de l'activité.

H. Livrable

Enregistrer et **renommer** ce fichier « NOM-SECURICIEL-ALIMENTATION.pdf » et téléverser le fichier.