



Institut Saint-Laurent  
Liège

# Document d'Intentions Pédagogiques (version du 14/10/2020)

---

*Technicien en Électronique - 3e degré*

Nom :

Prénom :

Année scolaire	Classe	Titulaire

Dans ce document d'intentions pédagogiques, vous trouverez toutes les informations nécessaires afin d'assurer votre réussite dans les cours techniques de 5 & 6TQT.

Ce document reprend :

- o le matériel obligatoire pour suivre les cours ;
- o la manière de tenir les cours ainsi que la méthode de prise des notes ;
- o le travail journalier (étude, préparation, devoirs, ...) et l'assiduité au cours ;
- o les remédiations ;
- o les différentes évaluations ;
- o les programmes des différents cours en annexes ;
- o Un exemple d'évaluation en annexes.

Pour que ce document remplisse au mieux sa mission et contribue à la réussite de chacun, nous vous invitons à lire attentivement les informations suivantes. Les parents veilleront à prendre connaissance du contenu de ce document et celui-ci sera signé après lecture.

---

# 1. Généralités

---

Actuellement, la politique européenne en matière d'enseignement vise à uniformiser les curriculums scolaires de l'enseignement primaire et secondaire. Dans plusieurs pays, un nouveau terme est apparu dans le paysage pédagogique: COMPÉTENCE. La notion de compétence a été définie par décret en Belgique: « mise en œuvre d'un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire, d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches».

Les techniques ne sont pas seulement un héritage que les professeurs transmettent aux élèves, mais surtout un savoir que les élèves construisent avec les professeurs, savoir qui se caractérise par son aspect cumulatif, c'est à dire où les nouvelles notions s'élaborent à partir d'autres. Plus larges sont les connaissances, plus grands sont les moyens disponibles pour en construire d'autres et pour résoudre de nouveaux problèmes.

Les éléments de matière acquis constituent un outil pour appréhender les aspects techniques de leur vie quotidienne, culturelle et sociale, à savoir : identifier un objet technique, interpréter sa fonction, modifier son incidence sur l'environnement, gérer les dysfonctionnements, mais aussi l'accès à l'emploi.

Concrètement, les rôles de l'élève et du professeur changent : l'élève est davantage appelé à être acteur de sa formation, le professeur vise à faire acquérir progressivement une plus grande autonomie à l'élève.

Les quatre compétences spécifiques évaluées dans les cours techniques sont les suivantes:

- C1 - RESPECT DES REGLES, DES NORMES ET DES CONSIGNES.
- C2 - MAITRISE TECHNIQUE ET PROCESSUS.
- C3 - COMMUNICATION.
- C4 - PRODUIT FINI.

Les explications concernant ces différentes compétences sont détaillées dans la rubrique : "EVALUATION". L'évaluation se fondera sur l'acquisition et la maîtrise de ces compétences spécifiques.

L'éducation technique contribue également à développer des compétences transversales telles que:

- o Expliciter les savoirs et les procédures.
- o Résoudre un problème.
- o Traiter, argumenter.
- o Comprendre une situation, rechercher des informations.

L'élève doit pouvoir à la fin de ce cycle :

- réaliser des montages et la mise au point d'ensembles et de sous-ensembles électroniques,
- assurer la maintenance curative, corrective, préventive des ensembles et sous-ensembles électroniques,
- vérifier la fonctionnalité des éléments par des tests significatifs,
- interpréter les caractéristiques des composants unitaires et des sous-ensembles.

## 2. Le matériel nécessaire pour les cours théoriques

---

A chaque cours, l'élève doit être en possession de :

- o Une clé USB (formatée en FAT32).
- o Un classeur A4 ne contenant que les cours techniques (pas de cours généraux).
- o Un bloc de feuille quadrillé de format A4 (peut être partagé avec d'autres cours).
- o Des intercalaires pour séparer les différentes rubriques (Théorie, exercices, interrogations, laboratoires, divers).
- o La première page de garde reprendra : le nom et prénom de l'élève, la section.
- o Bic 4 couleurs.
- o Surligneur (fluos) jaune, vert, rouge et bleu.
- o Un porte-mine avec mines de 0,5mm douces et une gomme.
- o Une calculatrice scientifique.
- o Un cahier de brouillon ou un carnet de note

Aucun autre cours, partie de cours ou documents autre que les cours techniques ne peut figurer dans cette farde.

Nous recommandons l'achat de deux ouvrages de référence, disponibles à l'économat de l'école (ou à racheter à d'anciens élèves) :

- FLOYD – Fondements d'électronique 6ème édition, circuit c.c., circuits c.a., composants et applications – Les éditions Reynald Goulet Inc – ISBN : 978-2-89377-325-4
- FLOYD – Systèmes numériques 9ème édition – Les éditions Reynald Goulet Inc – ISBN : 978-2-89377-324-7

Nous utiliserons en classe les logiciels suivants :

- Multisim – version 11 (simulation de circuits électronique) disponible avec les ouvrages ci-dessus - seulement sous Windows, sera probablement remplacé par le programme ci-dessous.
- Qucs-Spice – version 0.0.19 (simulation de circuits électronique) - open source - multi plateforme.
- KiCAD – version juillet 2013 (dessin de schémas et de PCB) - open source - multi plateforme.
- Arduino IDE (programmation de micro-contrôleur Arduino) - multi plateforme.
- MPLab X IDE – version 5.30 + compilateur XC8 (programmation de micro-contrôleur PIC en 6TQT) - téléchargeable sur le site de [www.microchip.com](http://www.microchip.com) - multi plateforme.
- TinkerCAD – logiciel en ligne de dessin 3D : <https://www.tinkercad.com>

S'ils ont un ordinateur à la maison, nous recommandons aux élèves d'installer ces programmes pour s'exercer, s'avancer ou rattraper des retards dans les cours et exercices.

Pour les laboratoires d'électroniques, chaque élève doit acquérir l'outillage suivant :

- o Cadenas
- o Fer à souder
- o Multimètre
- o Petite pince à long bec
- o Petite pince coupante
- o Jeu de petits tournevis I et X
- o Rouleau de soudure
- o Cutter
- o Rouleau de bande isolante

L'outillage suivant vous sera également utile, mais n'est pas obligatoire :

- o jeu de clés à douille
- o pompe à dessouder
- o jeu de clés Allen

Chaque élève a à sa disposition un casier personnel qu'il doit fermer à clé avec son cadenas. Il doit y ranger en fin de cours son outillage et ses montages. L'école n'est pas responsable des pertes et des vols.

### **3. Prises de notes**

---

Les deux ouvrages « FLOYD » constituent la référence pour les notes de cours.

Éventuellement le professeur :

- o distribuera des notes de cours complémentaire ;
- o construira avec les élèves des formulaires et des tableaux de synthèse ;
- o renseignera des sites Internet (notamment : <http://www.paturage.be/electro>) ;
- o fournira des documents sous format informatique.

L'élève doit annoter ou compléter ces documents lors des explications données en classe.

Les énoncés et les solutions d'exercices se feront soigneusement sur des feuilles quadrillées.

Des rapports de laboratoire seront à rédiger selon les consignes données par l'enseignant.

Le classeur de cours est un document de travail officiel qui doit être tenu à jour et soigné.

Tout le cours doit figurer dans le classeur afin que l'élève puisse faire des retours en arrière en cas de nécessité. Le classeur peut être vérifié à tout moment par le professeur. Ce contrôle se fera régulièrement pendant l'année et systématiquement lorsque les travaux journaliers et interrogations sont insatisfaisantes.

Déroulement des cours : sous forme d'exposés, d'exercices, de manipulations et de montages, de tests et de mesures, de dépannages, de recherches d'informations.

### **4. Travail journalier et présences**

---

L'élève ne sait réussir son année scolaire que s'il effectue un travail SERIEUX et JOURNALIER aussi bien à l'école qu'à la maison.

Afin de vous aider dans cette tâche, il vous sera demandé certains travaux à domicile tels que préparations, devoirs, rédaction de rapport ou encore terminer certains travaux.

Pour comprendre et réaliser le travail, il faut être présent au cours, actif et attentif.

Chaque travail effectué à domicile sera contrôlé. Tout manquement au travail demandé sera renseigné dans le journal de classe et sanctionné.

Si le professeur est prévenu de l'absence d'un élève pour une durée de 3 jours ou plus, il prendra les dispositions afin que, les documents soient en ordre et remis le plus rapidement possible à l'élève absent.

Pour une absence de moins de 3 jours, l'élève se remettra en ordre dans les plus brefs délais comme le demande le règlement d'ordre intérieur.

Pour rappel, l'usage du GSM est strictement interdit en classe et sera confisqué en cas de non respect pendant le cours.

Internet ne peut être utilisé que dans le cadre du cours. L'élève ne peut utiliser Internet pour son usage privé (Facebook, Mail, Vidéo, Jeu, ...), même durant les temps de pause.

## 5. Remédiation

---

Des remédiations pour les cours seront programmées pendant les temps de midi sur demande de l'élève.

## 6. Évaluations

---

L'élève sera évalué sur des compétences à atteindre en fin de cycle, donc en fin de la 6ème année. Des évaluations intermédiaires seront bien-entendu organisées afin de suivre la progression de l'acquisition des compétences de l'étudiant.

Il existe 3 formes d'évaluations :

- L'évaluation formative – Objectif : Vérifier la bonne compréhension et l'étude de la matière par les élèves. Préparer l'évaluation certificative.
- L'évaluation certificative – Objectif : déterminer si l'élève a atteint les compétences nécessaires pour aborder la suite de ses études. Elle sera donc déterminante dans l'attribution du passage de classe en fin de 5ème année ou obtenir son diplôme et sa qualification en fin de 6ème année.
- Le stage en entreprise – Objectif : déterminer si l'élève a atteint les compétences nécessaires en situation réelle.

### 6.1. Évaluation formative

Celle-ci peut se faire à chaque cours de façon écrite ou orale. Elles seront comptabilisées avec les autres travaux journaliers dans les colonnes TJ1, TJ2, TJ3, TJ4 du bulletin.

Si l'évaluation formative n'a pas de valeur légale pour l'obtention du diplôme en fin de 6ème année, des échecs répétés devront mettre en garde l'élève sur son manque de compréhension et/ou de travail. En cas d'échec lors d'une évaluation certificative, le conseil de classe sera nettement moins clément si cet échec ne vient faire que confirmer le manque de travail en cours d'année.

## 6.2 Évaluation certificative

Deux évaluations certificatives seront réalisées chaque année afin de juger du niveau atteint par l'étudiant. La première aura lieu en Décembre et la seconde en Juin. Ces évaluations se feront au travers de situations se rapprochant de la réalité et feront appel aux compétences de l'élève dans l'ensemble des cours techniques (ELO, INF, DES, LAB) : elles sont baptisées « Situations d'Intégration Interdisciplinaire » (SII). Pour éviter le boycott de certains cours, une cote inférieure à 35 % ne fusse que dans une seule des quatre matières (ELO, INF, DES, LAB) conduira à un échec de l'ensemble de l'évaluation (cote globale d'office inférieure à 50%).

### Dénomination des SII :

SII 5.1 : 5TQT – Décembre

SII 5.2 : 5TQT – Juin

SII 6.3 : 6TQT – Décembre

SII 6.4 : 6TQT – Juin

### Déroulement type d'une SII :

- **Projet** : présentation devant un jury d'un projet personnel, sur base d'un cahier des charges, préparé deux mois avant la présentation ;
- **Épreuve** : épreuve d'une demi-journée sur une nouvelle situation concrète, partiellement orale devant les professeurs et partiellement écrite : lecture et compréhension de schémas électronique, dessin et simulation sur ordinateur, mesures, tests de composants, réalisation de montage, conceptions ou modifications de circuits électroniques, calcul – choix – dimensionnement de composants, programmation de PIC (en 6TQT).

Il ne sera donc pas seulement question de savoir restituer des connaissances apprises en cours d'année, mais bien de pouvoir les mettre en oeuvre afin de résoudre des problèmes concrets.

## 6.3 Stage en entreprise en 6TQT

Dès le début de la 6ème année, l'élève recherchera une entreprise pour y effectuer un stage de trois à quatre semaines en Mars-Avril. Il sera aidé par le professeur de français dans la rédaction d'un CV et d'une lettre de motivation. La recherche du stage fait en elle-même partie de compétences à évaluer.

Durant le stage, l'élève réalise les travaux demandés et les rapporte dans un carnet de stage.

En fin de stage, un enseignant rendra visite à l'élève et son maître de stage afin d'évaluer le déroulement du stage.

Après le stage, l'élève rédige un rapport de stage qu'il présentera au jury lors du projet de fin de 6ème année.

## **6.4 Critères d'évaluation.**

Les critères d'évaluation, au nombre de 4, sont basés sur des indicateurs communs et spécifiques en fonction des cours. Ci-dessous vous trouverez une liste d'indicateurs. Cette liste pourra être modifiée. Les élèves seront mis au courant des modifications éventuelles.

### **C.1) Respect des règles, normes et consignes.**

- o Respecter le temps d'exécution d'un exercice, d'un montage, d'une mesure, d'un devoir, d'une évaluation, ...
- o Respecter le règlement d'ordre intérieur et notamment au niveau des retards et des absences. Cela veut dire montrer le justificatif au professeur dès la première heure de cours après « l'absence », sans quoi celle-ci sera considérée comme injustifiée pour le cours, avec toutes les conséquences que cela peut entraîner.
- o Respecter les normes et les symboles lors de l'exécution de schémas et/ou de dessins.
- o Respect de la syntaxe de programmation...
- o Faire preuve de respect, patience et de politesse à l'égard de l'enseignant et des condisciples.
- o Garder son cours en ordre et bien tenu.
- o Avoir toujours son journal de classe, son cours avec soi.
- o Avoir son poste de travail bien tenu (ordre, propreté, méthode, ...).
- o Respecter les normes de sécurité édictée au fur et à mesure de l'avancement de l'apprentissage.
- o Utilisation du matériel conforme à la demande et en toute sécurité.

### **C.2) Maîtrise technique et processus.**

- o Connaissance des lois fondamentales.
- o Connaissance des unités du Système International.
- o Choix et utilisation correcte des différentes formules.
- o Mode opératoire correct et adapté dans la résolution d'un problème ou exercice.
- o Choix et utilisation correct du matériel (appareils de mesure, récepteurs, ...).
- o Interprétation correcte des mesures et réponses.

- o Relevé correct des mesures.
- o Réalisation correcte des schémas.
- o Lecture correcte des schémas.
- o Exécution conforme au schéma donné et/ou réalisé.

### **C.3) Communication.**

- o Clarté des exemples et des explications.
- o Absence de fautes d'orthographe.
- o Utilisation correcte de la terminologie et des unités.
- o Réalisation précise des travaux demandés (devoirs, schémas, ...).
- o Transmettre correctement les renseignements glanés (oral, écrit, ...).

### **C.4) Produit fini.**

- o Le montage est opérationnel.
- o Réglage correct de l'appareillage.
- o Qualité des travaux remis.
- o Réalisation esthétique des différentes tâches demandées.
- o Précision des résultats.

## **6.5 Répartition des points et critères de réussite**

En 5TQT :

	<b>Projet</b>	<b>Epreuve</b>	<b>Total SII</b>
<b>SII 5.1</b>	/25	/125	/150
<b>SII 5.2</b>	/100	/125	/225
<b>Total pour conseil de classe de juin</b>			/375

L'élève aura réussi les cours techniques s'il obtient au total au moins 50 % des points (plus que 187/375).

Sur avis du conseil de classe de juin (échecs sans redoublement d'office), l'élève n'ayant pas obtenu au total 50% des points (moins de 188/375) devra représenter la matière lors d'une nouvelle évaluation de rattrapage en Août/Septembre.

En 6TQT :

	<b>Projet</b>	<b>Epreuve</b>	<b>Total SII</b>
<b>SII 6.3</b>	/150	/125	/275
<b>Stage</b>			Doit être réussi
<b>SII 6.4</b>	/225	/125	/350
<b>Total pour conseil de classe de juin</b>			/1000

Sur avis du conseil de classe de juin (échecs sans redoublement d'office), l'élève n'ayant pas obtenu au total 50% des points (moins de 500/1000) représenter la matière lors d'une nouvelle évaluation de rattrapage fin Juin ou en Août/Septembre.

L'élève aura réussi les cours techniques et obtiendra sa qualification s'il répond aux trois critères suivants :

1. l'élève a réussi son stage ;
2. L'élève a obtenu au moins 50 % des points pour son dernier projet (plus que 112/225).
3. l'élève obtient au total au moins 50 % des points (plus que 499/1000).

## 7. Contenu de la matière

---

Dans les annexes, vous trouverez les programmes des différents cours.

## 8. Signatures

---

Ce document sera signé par la direction, les enseignants, l'élève et les parents en indiquant la mention « document lu » ainsi que le nom et le prénom du signataire.

**Signature de la direction.**

**Signature des enseignants.**

**Signature des parents ou tuteur.**

**Signature de l'élève.**

# **ANNEXES : Programmes des différents cours**

## **Programme d'Electronique (ELO)**

---

### **SII 5.1**

- o Le courant continu (tension & courant).
- o Les résistances (lois d'Ohm, effet joule, groupements, diviseur potentiométrique).
- o Utilisation des diodes et des LEDs.
- o Thévenin.

### **SII 5.2**

- o Le courant alternatif ( $U_{eff}$ ,  $U_p$ ,  $U_{pp}$ ,  $I_{eff}$ ,  $I_p$ ,  $T$ ,  $f$ ).
- o Condensateurs.
- o Selfs.
- o Transformateurs.
- o Alimentations (Transformateur, redresseur, filtrage, régulation).

### **SII 6.3**

- o Diodes.
- o Les comparateurs.
- o Transistor bipolaire.
- o Transistor MOS.

### **SII 6.4**

- o Les ampli-op.
- o Les amplificateurs.
- o Électronique de puissance (Diac, Triac, Thyristor...)

# **ANNEXES : Programmes des différents cours**

## **Programme de Laboratoire d'électronique (LABO)**

---

### **SII 5.1**

- o Règles de sécurité en électricité.
- o Utilisation des appareils suivants : multimètres, alimentation stabilisée, testeurs de composants, fer à souder.
- o Reconnaître (symbole et boîtier), tester les composants suivants : résistances, potentiomètre, piles, batteries, diodes et LEDs, transistor bipolaire, relais, moteur DC.
- o Retrouver le brochage de piles, boutons poussoirs, inverseurs, potentiomètres, relais, diodes, LEDs, transistors bipolaires, CI.
- o Code des couleurs résistances. Série E6, E12 et E24.
- o Savoir monter un petit circuit, le souder soigneusement, le tester.

### **SII 5.2**

- o Savoir utiliser les appareils suivants : oscilloscope.
- o Piloter les entrées de portes logiques avec des contacts.
- o Reconnaître (symbole et boîtier), tester les composants suivants : transformateur, condensateur & selfs.
- o Retrouver le brochage de transformateurs, de condensateurs électrolytiques.
- o Commander via un NPN : des LEDs, un moteur, un relais.
- o Réaliser une alimentation (transformateur, diode, condensateur).

### **SII 6.3**

- o Code des couleurs résistances. Loi d'Ohm, groupement R, diviseur potentiométrique
- o Utilisation de l'oscilloscope.
- o Reconnaître (boîtier et symbole), tester les composants suivants : NPN et PNP.
- o Savoir écrire un programme, le charger dans un PIC et le tester.

### **SII 6.4**

- o Reconnaître (boîtier et symbole), tester les composants suivants : MOSFET, diac, triac, thyristor
- o Utilisation du générateur de fonction.
- o Réaliser et tester des circuits avec des amplificateurs et des comparateurs.

# **ANNEXES : Programmes des différents cours**

## **Programme de Informatique industrielle et automatismes (INF)**

---

### **SII 5.1**

- o Bit et interfaçage avec entrées et sorties simples :
  - Piloter les entrées de portes logiques avec des contacts.
  - Commander via un NPN : des LEDs, un moteur, un relais.
- o Les nombres en décimal, hexadécimal, binaire.
- o Les portes logiques, retrouver une porte défectueuse à partir des mesures sur ses entrées et sorties.
- o Les oscillateurs.
- o Table de vérité, équation logique et portes logiques :
  - équation => portes ;
  - portes => équation => table de vérité ;

### **SII 5.2**

- o Table de vérité, équation logique et portes logiques
  - table de vérité => équation + simplification via règle boole.
- o Les diagrammes de Karnaught.
- o Les multiplexeurs et décodeurs.
- o Les afficheurs 7 segments.
- o Les verrous (RS, D) la bascule D.
- o Les compteurs
- o Les chenillards.
- o Le trigger (anti-rebond, oscillateur).

### **SII 6.3**

- o Le latch (verrou).
- o Le buffer 3-states.
- o Les mémoires : schéma de principe, types, cycles de lecture/écriture, adresse/taille
- o Bus + CI : latches, 3-states, décodeurs d'adresse.
- o Architecture  $\mu$ C :
  - Expliquer/nommer différents éléments : FLASH, compteur programme, ALU, RAM, IO...
  - Expliquer/nommer différents éléments : I/O PIC16F84A
- o Le langage C : bases du langage

### **SII 6.4**

- o Le langage C : les fonctions, les macros, les bibliothèques, les interruptions

# **ANNEXES : Programmes des différents cours**

## **Programme de Dessin, lecture de plans, schémas (DES)**

---

### **SII 5.1**

- o Reconnaître (symbole et boîtier) les composants suivants : résistances, potentiomètre, piles, batteries, diodes et LEDs, transistor bipolaire, relais, moteur DC, transformateur, condensateur & selfs.
- o Réalisation de PCB simple à la main : schéma, implantation, masque, photogravure.
- o Savoir simuler et expliquer un montage simple sur Multisim.
- o Savoir dessiner des boîtiers en 3D pour impression 3D

### **SII 5.2**

- o Savoir dessiner/modifier un schéma et un PCB avec KiCAD.
- o Savoir simuler sur Multisim et expliquer/corriger un schéma comprenant :
  - des poussoirs, LED, moteurs, buzzer, relais ;
  - des portes logiques ;
  - des multiplexeurs et décodeurs ;
  - des verrous, bascules ou compteurs ;
  - des triggers.

### **SII 6.3**

- o Reconnaître (boîtier et symbole), tester les composants suivants : NPN et PNP.
- o Savoir simuler et expliquer un montage à transistors sur Multisim.
- o Savoir créer/modifier un composant ou un boîtier avec KiCAD.
- o Comprendre un schéma avec micro-contrôleur et les architectures en bus.

### **SII 6.4**

- o Savoir simuler sur Multisim et expliquer/corriger un schéma comprenant :
  - des comparateurs ;
  - des ampli-op.
- o Gestion des bibliothèques sur KiCAD.
- o Notions de schéma électronique de puissance : composants, largeurs et isolations des pistes...