

Stratégie et mise en œuvre des SAé

au département GEII Salon de Provence

K. BEREST, C. PELLEGEAY, H. PORNOT, L. ISOARD, T. CONTARET

- Introduction
- Stratégie >> SAé
- SAé1.01 : Testeur de batteries
- SAé1.02 : Démarrage moteur (câblage)
- SAé2.01 : Chenillard numérique
- SAé2.02 : Alimentation solaire
- SAé2.03 : Robot suiveur de ligne



Introduction

Le département GEII de **Salon de Provence** (200 étudiants)
Site délocalisé de l'IUT Aix-Marseille

Offre de formation actuelle

- ❑ DUT GEII (78 étudiants soit 3 groupes en DUT1)
- ❑ 3 LP (en alternance, VAE ou formation continue)
 - LP SARI (18 étudiants)
 - LP ISEAT (15 étudiants)
 - LP EEP (24 étudiants)

Offre de formation futur avec le BUT GEII

BUT1 GEII (78 étudiants soit 3 groupes)

BUT2&3 Parcours All

BUT2&3 Parcours EME

Secteur économique (Etang de Berre, Pays d'Aix, Vaucluse) :

- ❑ Aéronautique&Défense (Airbus, Dassault, DGA) ;
- ❑ métallurgie (Arcelor) ;
- ❑ pétrochimie (Total, LyondellBasell) ;
- ❑ Energie (CEA, ITER, EDF)
- ❑ PME en Automatisme...



Introduction

Participation aux différents travaux de plusieurs membres de l'équipe depuis 2018 (partage avec le réseau GEII)

Présentation régulière de la réforme et de ses évolutions à l'équipe

S'imprégner de l'esprit de la réforme petit à petit

Comment nous essayons de mettre en œuvre le mieux possible le **PN GEII**, l'**APC**, la philosophie des **SAé** tout en laissant la **liberté pédagogique** des enseignants ?



Vision globale

Travailler en équipe en sein de l'équipe pédagogique ! Avoir un noyau dans l'équipe motivé pour émuler les autres...

Ne pas avoir peur de changer ses habitudes et se remettre en question MAIS ne pas vouloir tout changer en même temps !

S'appuyer sur l'historique et les forces du département :

RH : une majorité d'enseignants interviennent en projet et travail en équipe

Moyens / Matériels pour les ressources AII et EME

Stratégie >> SAé



Point départ ? se rendre compte de l'importance des **SAé !**

↳ **au cœur de l'APC** >> VALIDATION DES COMPETENCES

↳ **mise en œuvre** à travers des projets techniques valorisants et attractifs (en lien avec les métiers)

↳ **cadre beaucoup plus formalisé des projets** (consignes, évaluations, portfolio) >> **grosse préparation en amont !**

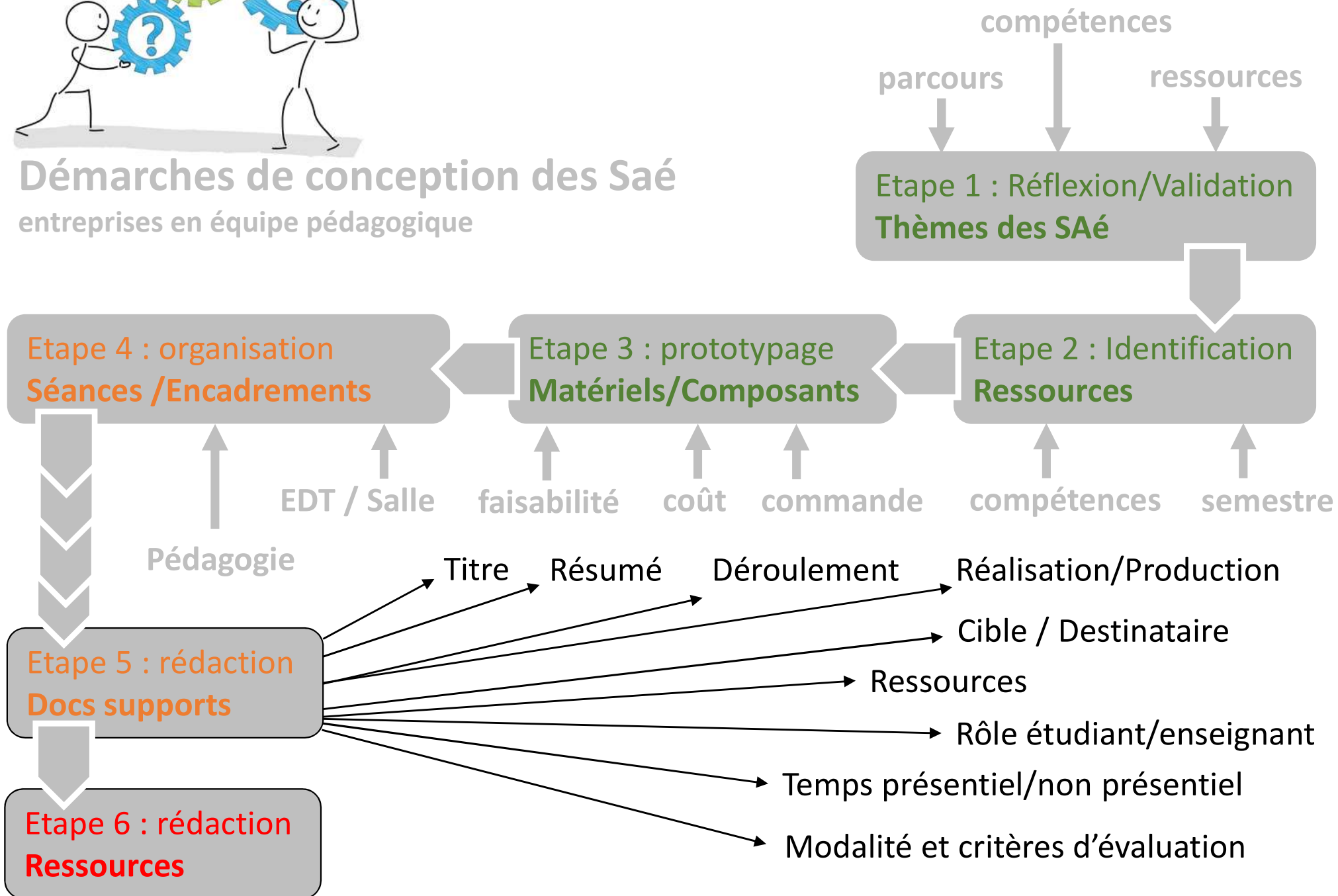
↳ **Offre plus de facilité** pour s'adapter au niveau et à la trajectoire de l'étudiant

↳ **Liens SAé et Ressources** va donner davantage du sens à l'étudiant
>> **intérêt des ressources dans l'APC** : Ne pas juste accumuler des connaissances mais les mobiliser concrètement à travers les SAé !
>> **autonomie** : personnel ou en groupe (PT)
>> **motivation**
>> **étudiant acteur de sa formation** : choix, autoévaluation, justification acquisition compétences... à travers le portfolio → l'étudiant devra prendre du recul !



Démarches de conception des Saé entreprises en équipe pédagogique

Stratégie >> SAé



Stratégie >> SAé

SEMESTRE 1 : 2 SAé mono-compétence

Objectif : « SAé de préparation » pour que les étudiants s'imprègnent de la philosophie du B.U.T. et intègrent la notion de compétences + MISE EN PRATIQUE DES RESSOURCES S1

SAé1.01 : Compétence CONCEPTION (C1) >>> Testeur de batteries

- Motivation : projet très pratique, concret, pédagogique, simple et valorisant !
- Intérêt : Nécessite uniquement les ressources du S1 (Electronique, All)
- Ressources humaines disponibles
- Apprentissages critiques visés :
 - Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple : **NON**
 - Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel : **OUI**
 - Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception : **OUI**

SAé1.02 : Compétence VERIFIER (C2) >>> Démarrage moteur

- Motivation : utiliser le contenu et les objectifs des TP Câblages existant
- Intérêt : mise en pratique
- Ressources humaines disponibles
- Apprentissages critiques :
 - Appliquer une procédure d'essai : **OUI**
 - Identifier un dysfonctionnement : **OUI**
 - Décrire les effets d'un dysfonctionnement : **NON**

Stratégie >> SAé

SEMESTRE 2 : 3 SAé multi-compétences

Pourquoi ? 1 SAé d'initiation aux 2 Parcours + 1 SAé par équipe

Cadrage ? Validation de tous les apprentissages critiques

SAé2.01 : Chenillard numérique >>> Parcours All

- Contraintes : pas ressources humaines pour développer une SAé purement Automatismes
- Réserver les Saé Automatismes pour le parcours All
- Actualisation du projet existant + ressources humaines
- Ressources All S1 (logique combinatoire) + S2 (logique séquentielle)

SAé2.02 : Alimentation solaire >>> Parcours EME

- Motivation : projet visuel très pratique, concret, pédagogique, simple et valorisant pour l'étudiant !
- Intérêt : mise en œuvre des ressources du S1 et S2 (Electronique, Energie)
- Ressources humaines disponibles

SAé2.03 : Robot suiveur de ligne (analogique)

- Motivation : projet motivateur pour les étudiants et TRES pédagogique !
- Intérêt : actualisation du projet existant + projet en équipe
- mise en œuvre des ressources du S1 et S2 (Electronique, Energie, All),
- Ressources humaines disponibles

Stratégie >> SAé

VOLUME HORAIRE

SAE S1	Nom	Coeff	hTP	hProj Tut
SAE1.01	Testeur de Batterie	5	30	33
SAE1.02	Câblage	5	30	33
Portfolio		2		18

SAE S2	Nom	Coeff	hTP	hProj Tut
SAE2.01	Alimentation Photovoltaïque	2	18	30
SAE2.02	Chenillard numérique	2	12	16
SAE2.03	Robot suiveur de ligne	4	40	58
Portfolio		4		34

SAé1.01 : Testeur de batteries

Titre : Réaliser et valider le prototype d'un testeur de batterie en conformité avec un cahier des charges

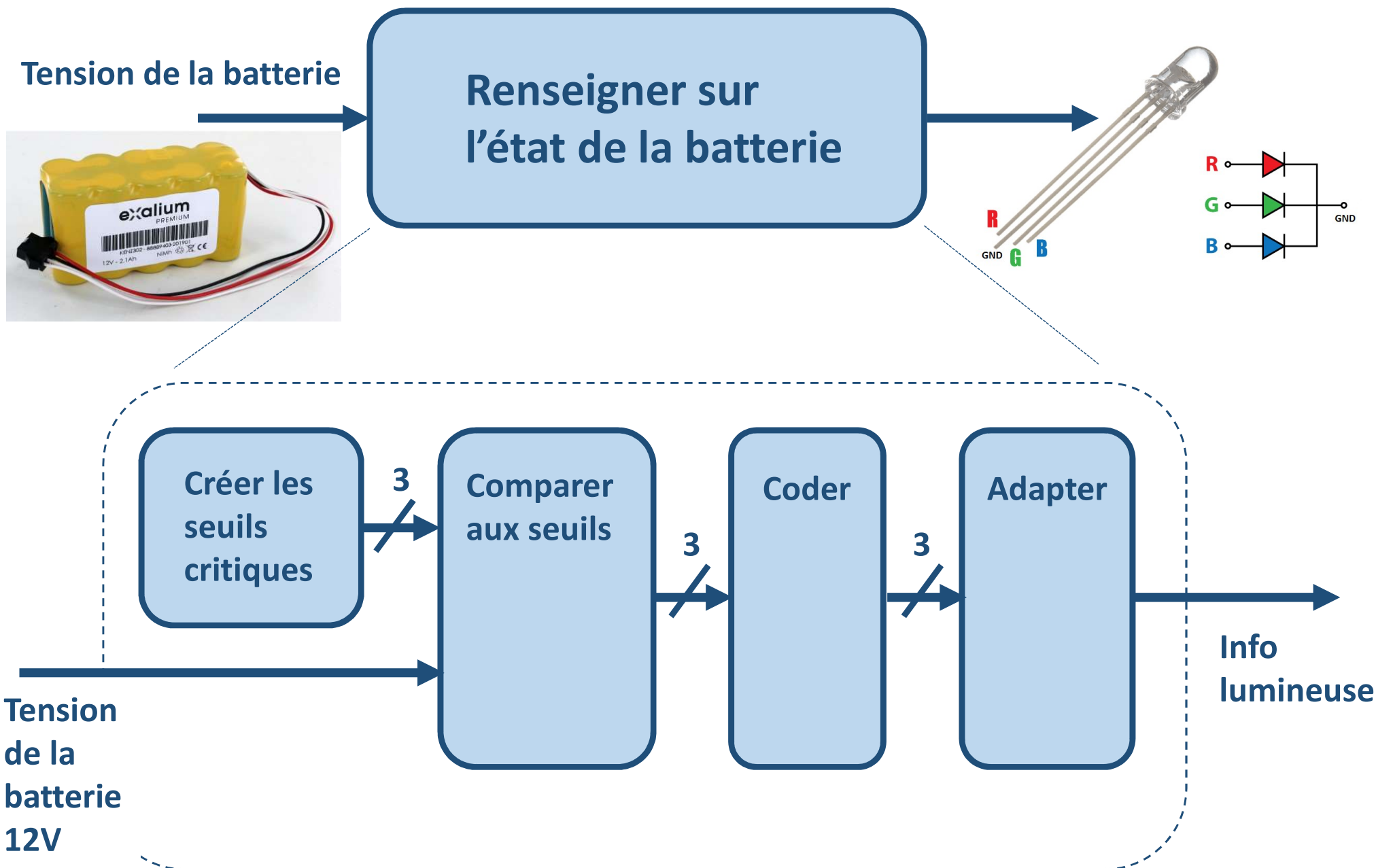


SAé1.01 : Testeur de batteries

Résumé :

- les objectifs sont de réaliser les étapes de conception et de vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet et précis.
- Il s'agit de réaliser un testeur de batterie qui permet de visualiser sur une led RVB l'état de la batterie. 3 seuils de tension sont à distinguer pour repérer si la batterie est anormalement chargée ($>13.5V$: la led sera bleue), chargée (entre 12 et 13.5V, le led est verte), en baisse (entre 10.5 et 12V, la led est orange), déchargée (en dessous de 10.5V, la led est rouge)
- Ce travail se fera effectué en binôme sur plaque d'essai et par équipe de 4 au niveau du prototype.

SAé1.01 : Testeur de batteries



SAé1.01 : Testeur de batteries

Réalisation / production :

1 Rapport contenant :

- introduction
- cahier des charges
- spécifications
- description fonctionnelle et spécifications de chaque fonction
- description structurelle de chaque fonction (justification du choix du montage, fonctionnement, calculs, prévision des résultats, résultats des essais en salle)
- Réalisation (schéma, carte, validation du prototype)
- Conclusion

1 Prototype :

Un binôme wrappe une partie, un autre binôme wrappe l'autre partie

Ils valident leur partie puis communiquent et valident ensemble le prototype entier

SAé1.01 : Testeur de batteries

Déroulement :

Une rétroaction verbale est donnée de manière hebdomadaire à chaque groupe d'étudiants sur l'avancé du projet et les solutions proposées par le groupe

☐ 10 séances de travail en salle englobant :

- La prise en main du logiciel de création de carte (eagle)
- La présentation du projet
- L'analyse fonctionnelle de la carte à réaliser
- Une partie de l'étude de la boîte à outils
- La mise au point sur plaque d'essai
- La réalisation du schéma de la carte
- La présentation du wrapping
- Tester et valider les fonctions wrappées et le regroupement de celles-ci, vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble

☐ Du travail en projet tutoré :

- Entraînement sur le logiciel de création de cartes
- Avancement de la boîte à outils
- Lecture de documentations techniques
- Calcul des composants et préparation des séances en salle (montages, calculs, prévision des résultats ou/et simulation des montages)
- Schéma et routage du montage
- Rédaction du rapport

SAé1.01 : Testeur de batteries

Ressources :

□ DOCUMENTS PROJET

- CAHIER DES CHARGES DU TESTEUR
- DOCUMENTATIONS TECHNIQUES DES COMPOSANTS IMPOSES EN ANGLAIS
- BOITE A OUTILS : document d'étude des différentes fonctions électroniques pouvant servir (ou non) à la conception du testeur. Ce document interroge sur les résultats obtenus par simulation (explications ou calculs à réaliser pour justifier des résultats). Il s'agit de simuler tout une série de montages des thèmes liés au projet. Ils choisissent parmi ces montages pour réaliser leur prototype.
- FICHIERS DE SIMULATION : Les montages sont réalisés, il n'y a plus qu'à lancer les simulations et observer/justifier. Parfois il faut les compléter pour les simuler.
- PLANNING : le planning est donné pour qu'ils sachent exactement ce qu'ils doivent faire pendant les séances de projets tuteurés.

□ ÉQUIPEMENT

- LES COMPOSANTS IMPOSES
- SALLE DE REALISATION / SALLE PT
- PC
- EAGLE
- SPICE
- COMPOSANTS ET PLAQUES D'ESSAIS
- APPAREILS DE MESURES / ALIMENTATIONS STABILISEES / GBF

SAé1.01 : Testeur de batteries

Ressources :

☐ COURS / TD / TP

- ELEN1
 - NOTIONS DE BASES DE L'ELECTRICITE
 - REALISATION DE CARTE
 - ANALYSE DE CIRCUITS ELECTRIQUES
 - UTILISATION DES APPAREILS DE MESURES
 - MISE EN OEUVRE DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES
 - DIODES : LED, ZENER
 - TRANSISTORS EN COMMUTATION
 - AOP EN LINEAIRE : AMPLIFICATEUR, COMPAREUR
 - EXPLOITATION DE DOCUMENTS TECHNIQUES DE CONSTRUCTEURS
- AUTO1
 - ALGEBRE DE BOOLE
 - PORTES LOGIQUES
- AN1 : GLOSSAIRE VOCABULAIRE TECHNIQUE
- CC1 COMPETENCES ECRITES

SAé1.01 : Testeur de batteries

Temps (présentiel / hors présentiel) :

PRESENTIEL (30h)

- INITIATION EAGLE
- TESTS
- RELEVES

HORS PRESENTIEL (33h)

- SIMULATIONS
- SELECTION DES MONTAGES
- CALCULS
- REDACTION DES DIFFERENTES PARTIES DU RAPPORT

SAé1.01 : Testeur de batteries

Modalités

- PENDANT LES SEANCES : avancement / portfolio
- REDACTION D'UN RAPPORT : par binôme / lu et évalué par le chef de projet

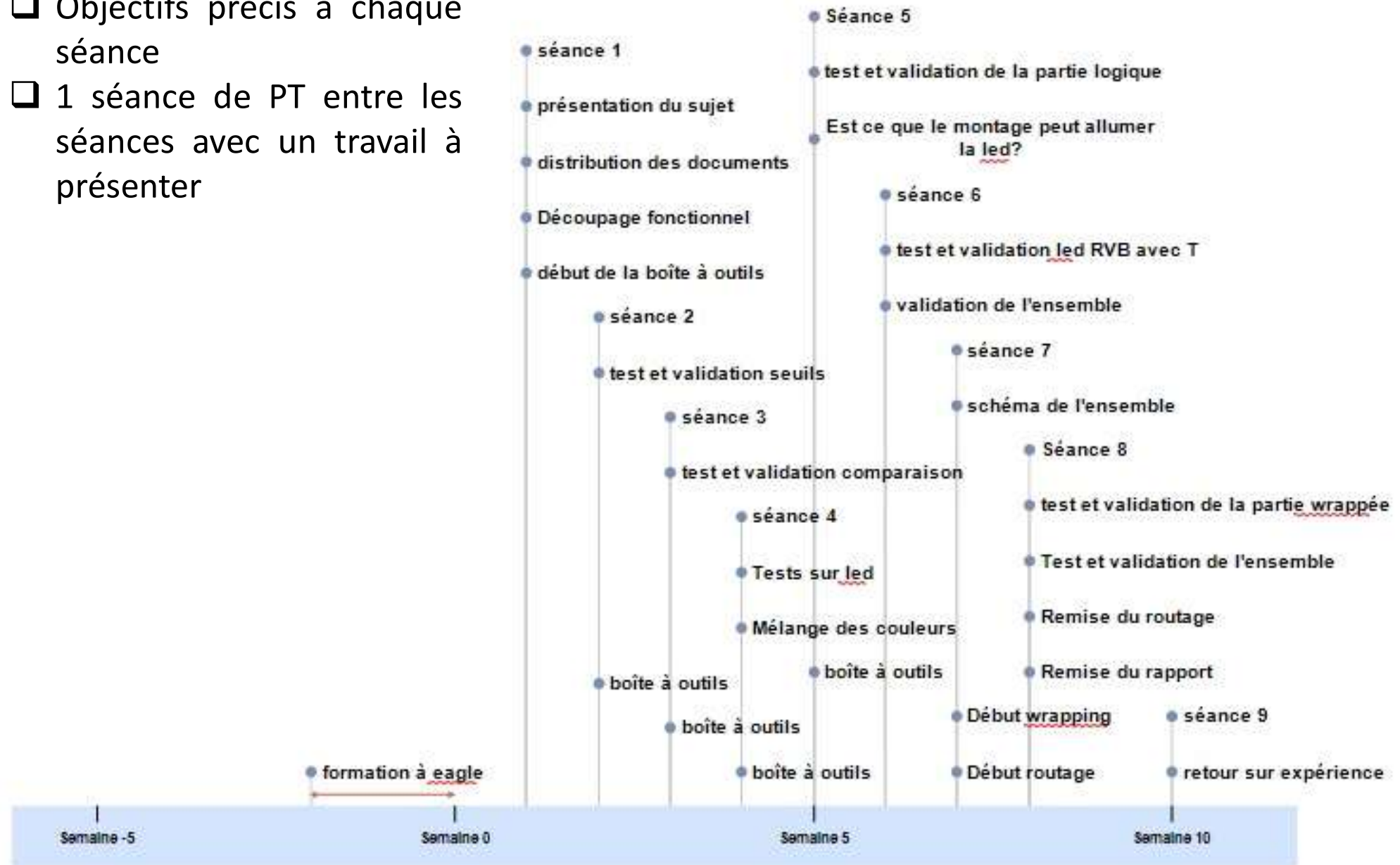
Critères

- PENDANT LES SEANCES
 - AUTONOMIE
 - PREPARATION DE LA SEANCE
 - COMMUNICATION AVEC LES AUTRES
 - COMMUNICATION AVEC LE CHEF DE PROJET
 - METHODE DE TESTS, MISE AU POINT ET VALIDATION
- RAPPORT
 - RESPECT DU PLAN
 - INTELLIGIBLE
 - ORTHOGRAPHE
 - COMPLET

SAé1.01 : Testeur de batteries

Ligne de temps

- ❑ Objectifs précis à chaque séance
- ❑ 1 séance de PT entre les séances avec un travail à présenter



SAé1.02 : Démarrage moteur

Titre : démarrage moteur alternatif triphasé

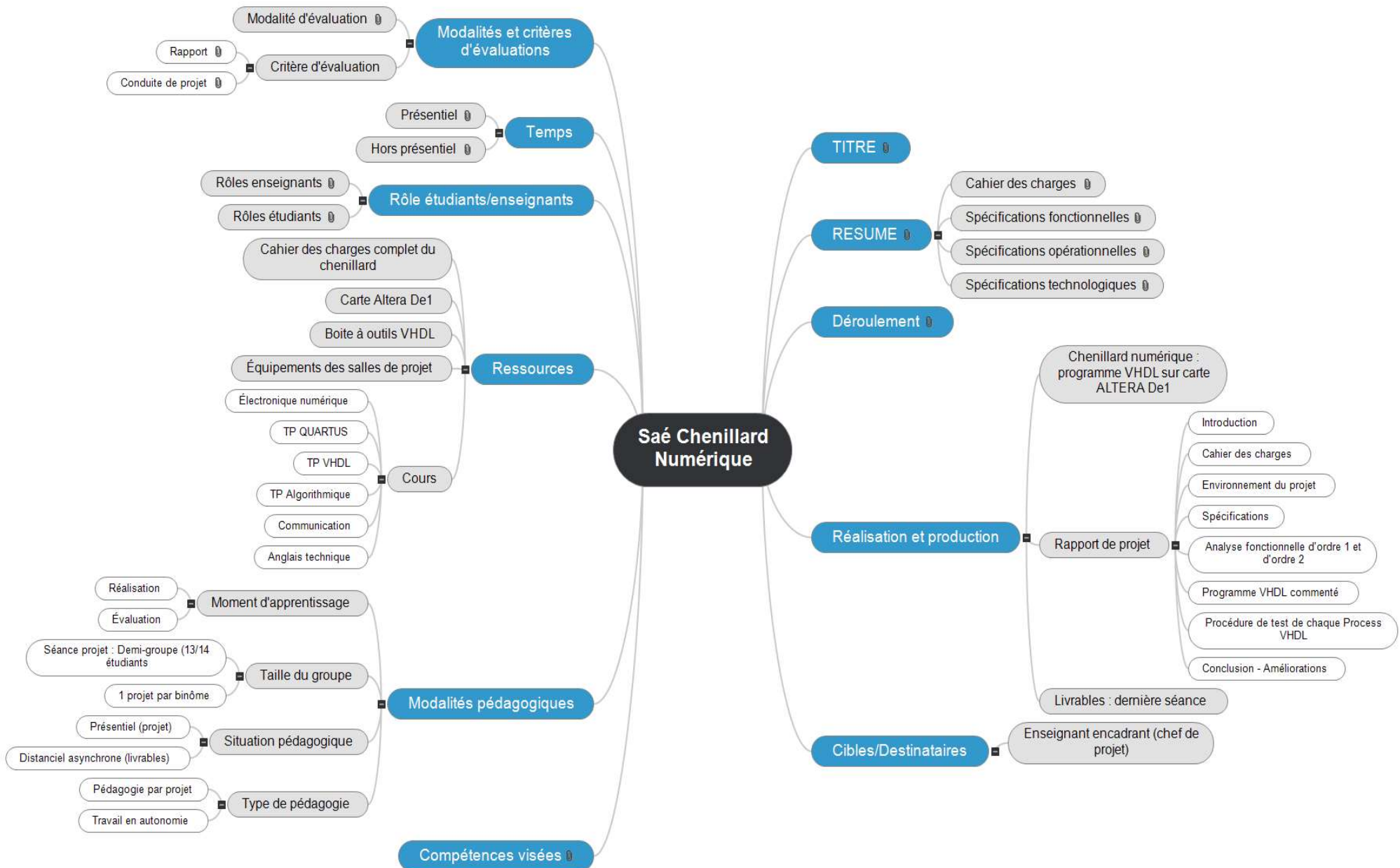
- Vu de l'étudiant, le moteur sera une boîte noire
- Mots-clés : Câblage, contacteur, relais thermique, sectionneur port fusible, démarrage direct, 2 sens de rotation



Travail à effectuer

- L'étudiant devra saisir le schéma de câblage (donné) sur un logiciel de CAO (Winrelais)
- Câblage des différentes parties du montage
- Vérification câblage / test de continuité
 - Méthode global
 - méthode fil à fil avec introduction de panne

SAé2.01 : Chenillard numérique



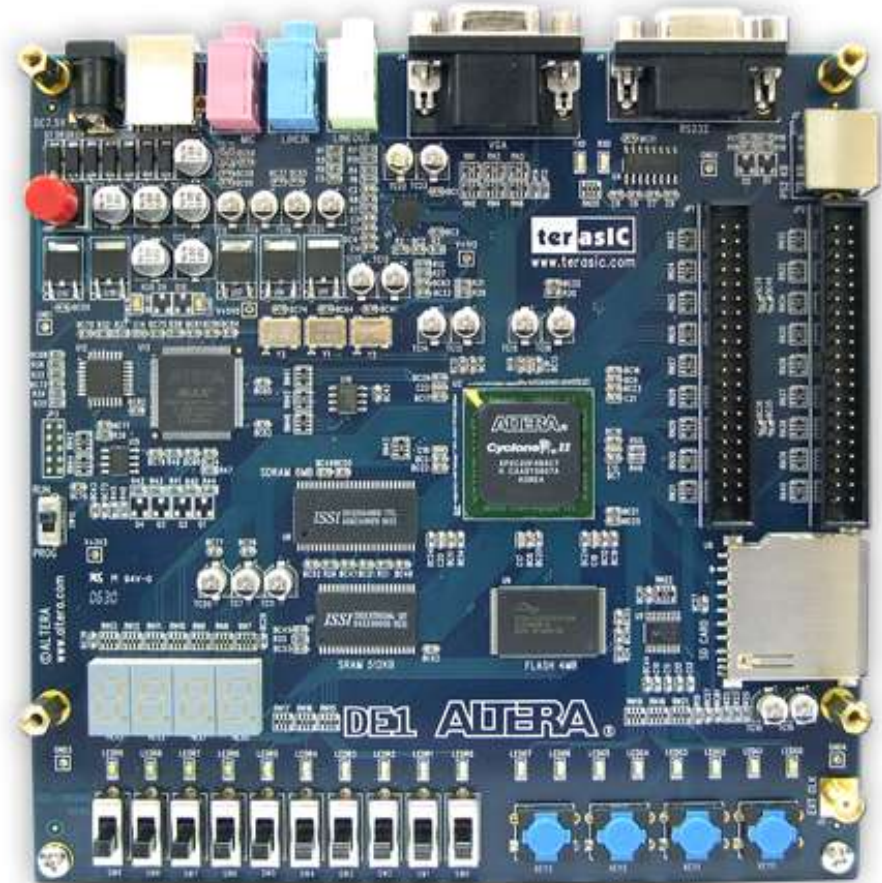
SAé2.01 : Chenillard numérique

Titre

Concevoir un programme VHDL permettant l'animation lumineuse sur une carte ALTERA en conformité avec le cahier des charges.

Résumé

L'objectif principal de cette Saé est de concevoir un programme VHDL réalisant un chenillard numérique sur les différentes LEDS et AFFICHEURS d'une carte ALTERA DE1. L'intérêt est de montrer également les possibilités du numérique.



SAé2.01 : Chenillard numérique

CAHIER DES CHARGES

Concevoir un programme d'animation lumineuse sur une carte d'évaluation QUARTUS à l'aide du langage de description VHDL.

Le chenillard à réaliser devra allumer successivement des leds et/ou des afficheurs selon le mode sélectionné et la vitesse de défilement choisie.

Il possédera :

- différents modes de fonctionnement sélectionnable par des switches de la carte
- une vitesse de défilement variable et réglable par des switches de la carte
- une fonction "pause" à l'aide d'un bouton poussoir de la carte
- une fonction "marche/arrêt" à l'aide d'un switch de la carte
- une fonction "réinitialisation" à l'aide d'un bouton poussoir de la carte

SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES

- Allumer selon le mode de fonctionnement sélectionné :
- les leds rouges
- et/ou les leds vertes
- et/ou les segments des afficheurs de la carte ALTERA DE1
- Mettre en marche ou en pause
- Réinitialiser le cycle de fonctionnement
- Régler la vitesse de défilement

SPECIFICATIONS TECHNOLOGIQUES

- Carte ALTERA DE1
- Logiciel QUARTUS

SAé2.01 : Chenillard numérique

SPECIFICATIONS OPERATIONNELLES

- **9 modes de fonctionnement** sélectionnés avec les switchs SW(2), SW(3), SW(4), SW(5)
- **RAZ** : le bouton poussoir KEY(2) permet de réinitialiser le mode de défilement c'est-à-dire de reprendre le défilement à partir de sa position initiale.
- **M/A** : le switch SW(9) permet de mettre en marche ou d'arrêter le système (à l'arrêt toutes les leds et les afficheurs sont éteints).
- **PAUSE** : le bouton poussoir KEY(0) permet de mettre en pause le système (l'allumage s'arrête sur la position actuelle).
- **4 vitesses de défilement** : 10Hz, 5Hz, 2Hz et 1Hz. Choix de la vitesse avec les switchs SW(0) et SW(1)

Ressources

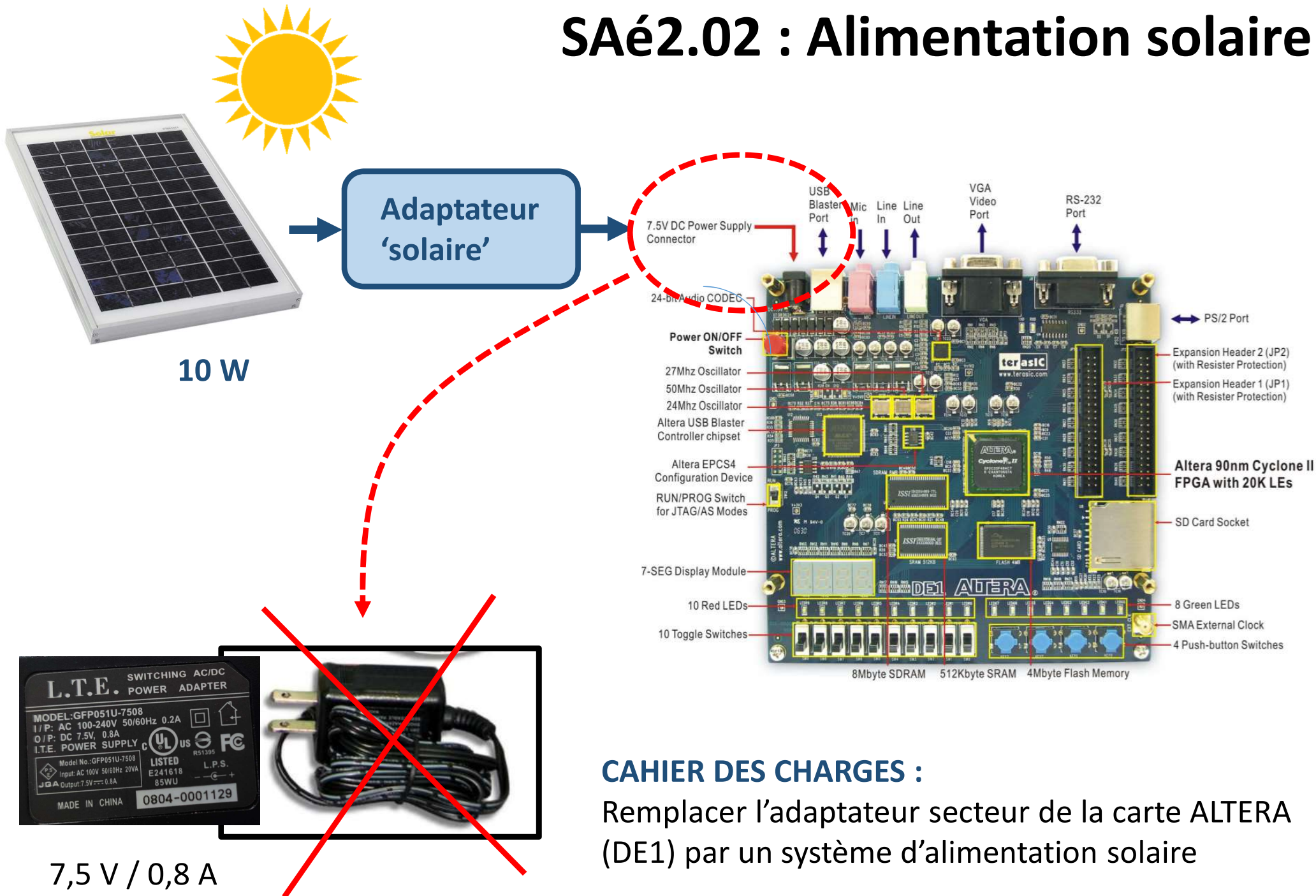
Semestre 1 :

- Logique combinatoire
- TP Quartus

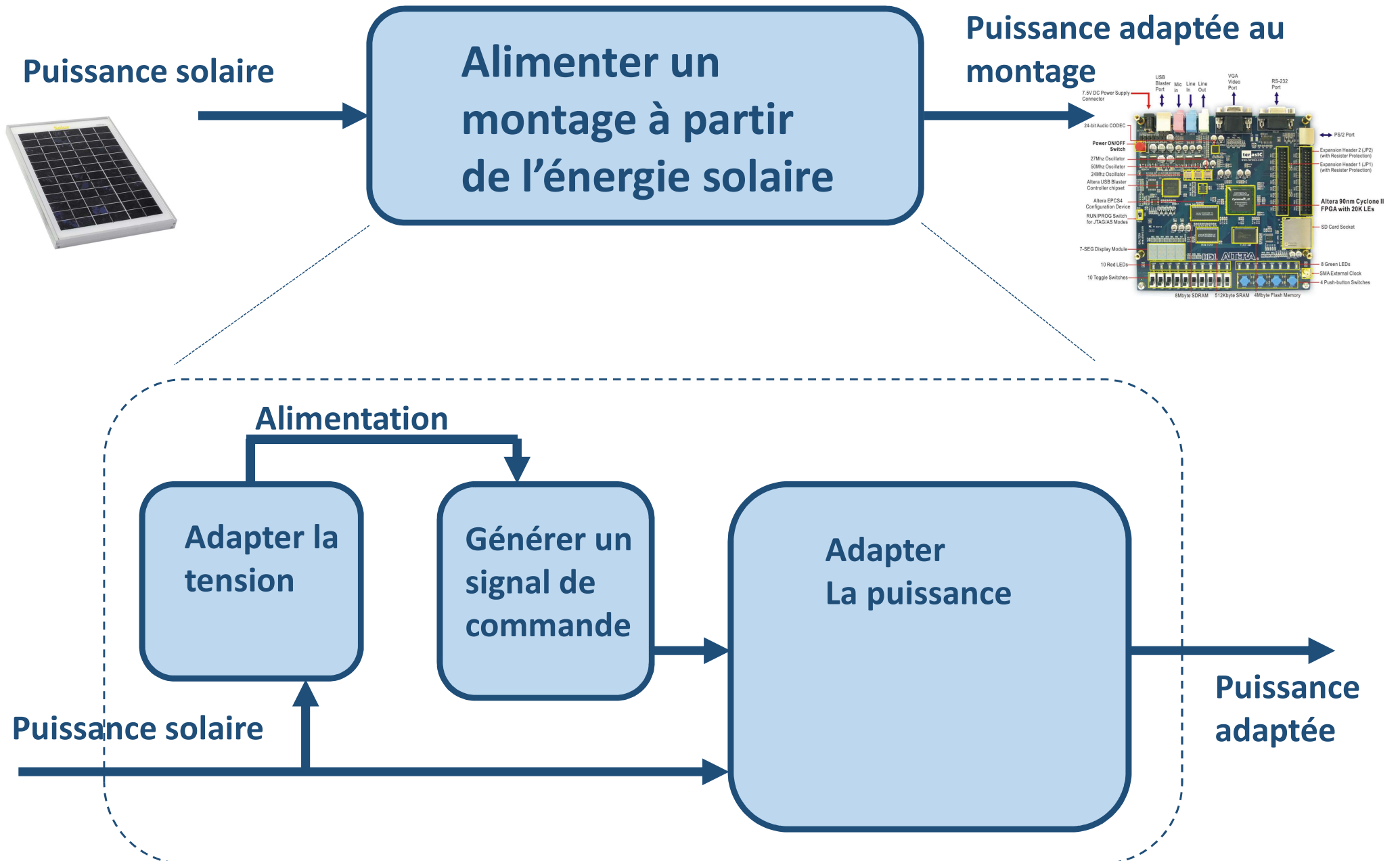
Semestre 2 :

- Logique séquentielle
- Boite à outils VHDL

SAé2.02 : Alimentation solaire



SAé2.02 : Alimentation solaire



SAé2.02 : Alimentation solaire

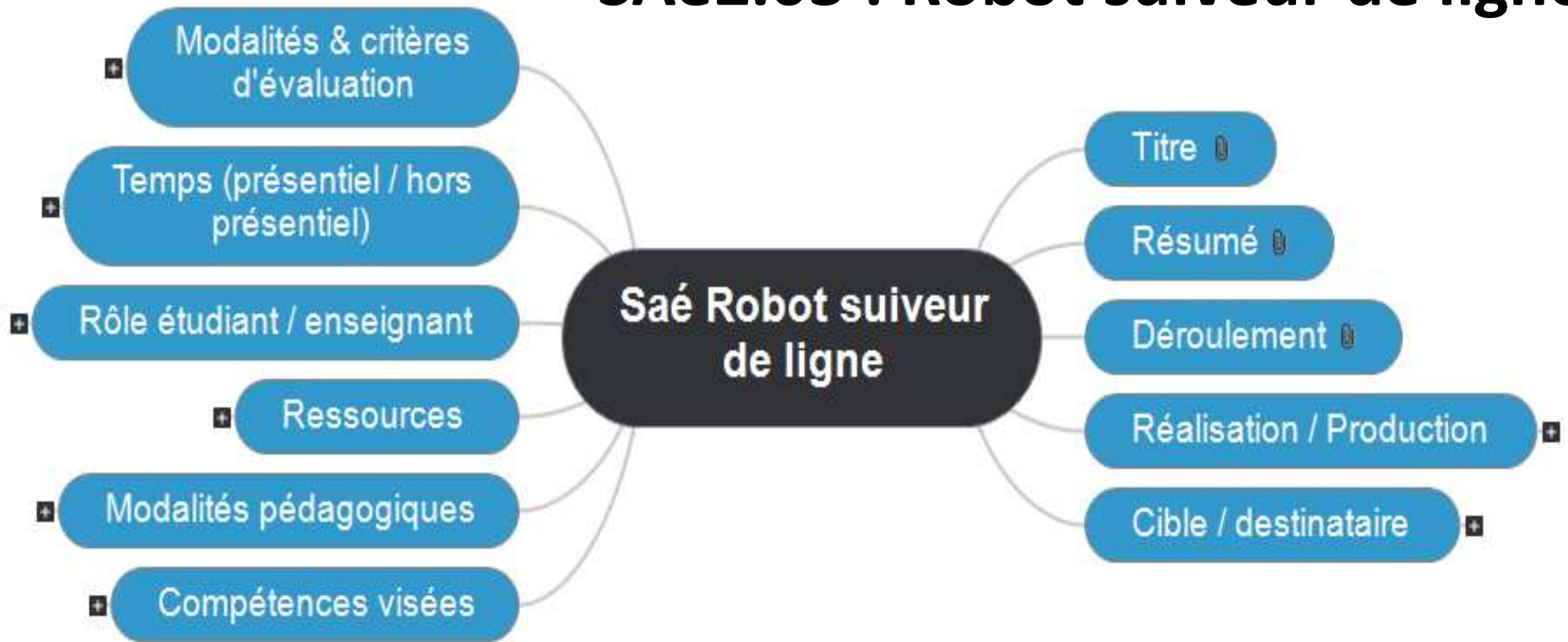
OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

- Utiliser des fonctions simples de l'électroniques de puissance
- Analyse fonctionnelle : amener l'étudiant vers le choix du hacheur
- Caractériser le panneau photovoltaïque

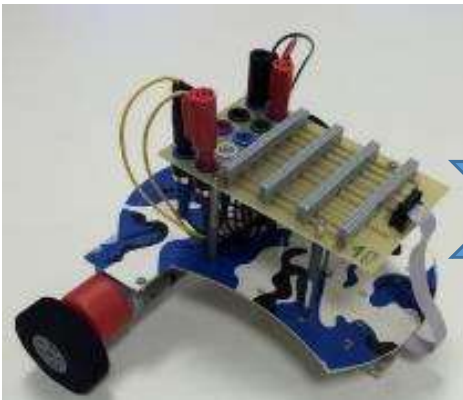
RESSOURCES (par fonction)

- Adapter la puissance : montage hacheur (T puissance, D, R, L, C)
- Générer un signal de commande (pour le hacheur) : oscillateur (NE555, R, C) + adaptation à la commande du hacheur (montage à T)
- Adapter la tension (de l'alimentation du NE555) : Dz, R

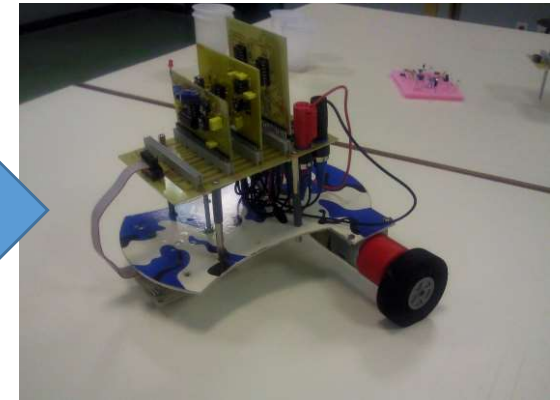
SAé2.03 : Robot suiveur de ligne



➡ Conçu à partir du projet actuel DUT1 du semestre 2



Travail en équipe de 6 ou 7 étudiants



SAé2.03 : Robot suiveur de ligne

Titre

Réaliser et valider le prototype d'un robot suiveur de ligne analogique en conformité avec un cahier des charges

Résumé

Les objectifs sont de réaliser les étapes de conception et de vérification d'un prototype à partir d'un cahier des charges complet et précis.
Ce travail se fera par équipe de 6 ou 7 étudiants.

Cahier des charges :

suit une ligne blanche sur fond noir.
démarré et s'arrête sur claquement de mains.
continue tout droit lorsqu'il n'y a pas de ligne.

SAé2.03 : Robot suiveur de ligne

Déroulement

1) 15 semaines de travail en salle englobant :

l'étude de la boîte à outils (spéc. techniques, éléments de cours),

Carte à réaliser :

- L'analyse fonctionnelle,
- La mise au point sur plaque d'essai,
- La réalisation du schéma et du routage,
- percer et souder la carte,
- tester et valider ses fonctions,
- vérifier le bon fonctionnement

Par binôme ou trinôme

Robot

- Regrouper les cartes sur le robot,
- vérifier son bon fonctionnement (effectuer la mise au point)

Par équipe de 6 ou 7 étudiants

2) **Briefing hebdomadaire** à chaque groupe d'étudiants sur l'avancé du projet et les solutions proposées par le groupe

3) Du travail en non présentiel :

Simulation, Portfolio

Préparer les présentations orales (intermédiaires et finale),

Rédiger les rapports (préliminaire, intermédiaire et final)

SAé2.03 : Robot suiveur de ligne

Réalisation / Production

Rapport final (par équipe) contenant :

introduction

cahier des charges

spécifications

description fonctionnelle et spécifications de chaque fonction

description structurelle de chaque fonction

Réalisation

Procédure de tests

Compte rendu des tests

conclusion

+ Rapport préliminaire

cahier des charges + spécifications

+ Rapport intermédiaire

après validation de la carte sur
plaque d'essai

Prototype du robot suiveur de ligne composé du châssis et de ses 3 cartes

1 prototype par équipe

Soutenance intermédiaire de présentation de l'analyse fonctionnelle faite par chaque binôme au reste de l'équipe (début mai)

Schéma validé sur plaque d'essai

Soutenance finale de présentation du robot par l'équipe

SAé2.03 : Robot suiveur de ligne

Cible / Destinataire

Jury composé de :

- Responsable de projet
- Enseignant de la spécialité

Concours

Course de robot entre les 2 équipes du demi-groupe

Compétences visées

C1 : Conception – Novice BUT1

- Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception
- Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple
- Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel

C2 : Vérification – Novice BUT1

- Appliquer une procédure d'essai
- Identifier un dysfonctionnement
- Décrire les effets d'un dysfonctionnement

SAé2.03 : Robot suiveur de ligne

Modalités pédagogiques

- Type de pédagogie** : active, interrogative et expositive
- Intention** : interpeller, partager, synthétiser et transmettre
- Type** : projet
- Moment d'apprentissage** : réalisation et évaluation
- Taille du groupe** : **6-7 pour 1 robot et 2-3 par carte électronique**
- Situation pédagogique** : présentiel et distanciel asynchrone

Ressources

Documents Projet

- Cahier des charges du Robot
- Description fonctionnelles du robot d'ordre 1 et 2 + Spécifications
- Documentations techniques en anglais
- Boîte à outils : document d'étude des différentes fonctions électroniques pouvant servir (ou non) à la conception du robot

SAé2.03 : Robot suiveur de ligne

Ressources

Equipements

- Un robot / carte yeux / 2 roues motorisées / 1 roue jockey / une carte « chassis » fond de panier
- Salle de réalisation / PC
- Composants et plaques d'essais
- Appareils de mesures / alimentations stabilisées / GBF

Cours / TD / TP

- Electronique analogique : montage astable, comparateurs, pot diviseur, filtres, amplificateurs, montages à diodes
- Electrotechnique : moteur à courant continu, hacheur série, redresseur
- Transistors en commutation, portes logiques, compteurs, bascules
- Physique : capteurs
- Logiciels : EAGLE, SPICE, OFFICE
- Communication : Rapport, exposé « chassis » fond de panier
- Anglais : documentations techniques
- Gestion de projet / Portfolio

SAé2.03 : Robot suiveur de ligne

Rôle étudiant / enseignant

Enseignant

- Communiquer les consignes et objectifs
- Personne ressource de chaque équipe
- Rétroaction hebdomadaire et en fin de SAÉ

Etudiant

- Se répartir les missions
- Transmettre les informations aux autres membres
- Chercher dans les ressources les informations
- Rédiger de manière intelligible les différents parties du rapport
- Poser des questions au chef de projet (l'enseignant) si nécessaire

Temps présentiel / hors présentiel

Présentiel

- 2h présentation projet, 6h Boite à outils, 48h ER
- Soutenance : 20min / Question : 10 min

Hors présentiel

- 2h / semaine (rédaction parties des rapports, calculs, recherches dans les ressources)

SAé2.03 : Robot suiveur de ligne

Modalités & critères d'évaluation

Modalités

- Rédaction d'un rapport par équipe, parties paraphées par les rédacteurs de celles-ci, lu et évalué par le chef de projet
- Présentation orale par équipe, 20min + 10min de questions, devant un jury d'au moins 3 personnes

Critères

- Pendant les séances : autonomie, communication avec les autres, communication avec le chef de projet, méthode de mise en œuvre, prise en compte des spécifications de la carte, méthode de tests, mise au point et validation.
- Rapport : respect du plan, intelligible, orthographe, complet
- Soutenance
 - Diaporama : respect du plan, forme, fond ;
 - Oral : langage, volume / clarté expression, savoir être ;
 - Contenu : clarté des explications techniques, complet ;
 - Réponses aux questions.

Echanges

thierry.contaret@univ-amu.fr

Nos SAé peuvent être mise en œuvre assez facilement dans la majorité des départements GEII