

Conception Electronique pour le Traitement de l'Information

Pédagogie et compétences

Devenir ingénieur·e

Julien VILLEMEJANE



Paris-Saclay



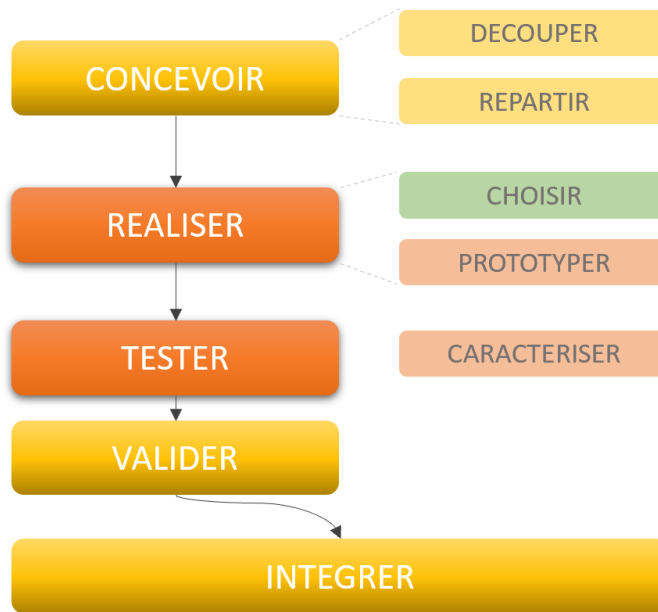
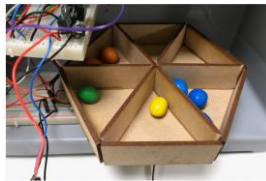
Saint-Étienne



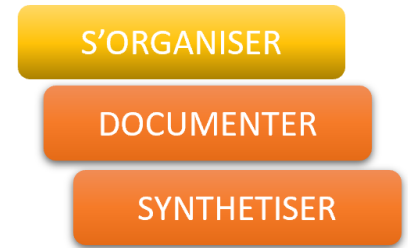
Bordeaux

De la conception à la réalisation

	S5	S6
Cours	3h 3 cours	1,5h 1 cours
TD	12h 8 séances	9h 6 séances
	EXAM	EXAM
Ens. Experimental	27h 6 séances + Livrables	
	EXAM	
Projet	36h 8 séances	
	EXAM	



lense.institutoptique.fr



Lang_C S5
Programmation en C

CéTI S5 S6 **IéTI**
Conception électronique Ingénierie électronique
pour le Traitement de l'Information

S8 **ProTIS**
Procédés de Traitement de l'Information et du Signal



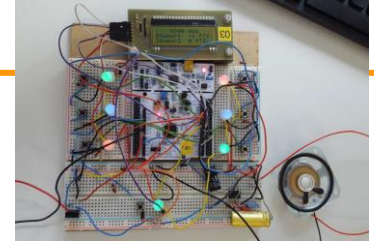
Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux



• Objectifs pédagogiques / CéTI et IéTI

A l'issue des modules d'enseignement d'électronique (CeTI et TP CeTI), les étudiant·e·s seront capables de :

- **lister les paramètres importants** pour la bonne utilisation d'un composant électronique (capteur, ALI, diodes, LED, photodiode. . .), en s'intéressant à sa documentation technique
- définir et **exécuter un protocole expérimental** pour :
 - caractériser un dipôle linéaire ou non-linéaire
 - caractériser un système linéaire, en continu et dans le domaine fréquentiel
- **valider le fonctionnement d'un système** vis-à-vis d'un cahier des charges (contraintes et performances)
- **choisir et mettre en œuvre une solution analogique** adaptée à un cahier des charges pour :
 - la mise en forme d'un signal provenant d'un capteur ou d'un autre système
 - le filtrage de certaines composantes fréquentielles, à partir d'un gabarit donné (filtres actifs – ordre 1 et 2 - et universels)



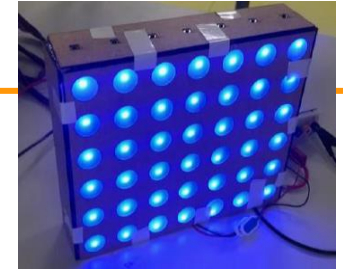
Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux



• Objectifs pédagogiques / CéTI et IéTI – page 2

A l'issue des modules d'enseignement d'électronique (CeTI et TP CeTI), les étudiant·e·s seront capables de :

- **choisir et mettre en œuvre une solution mixte** (analogique et numérique - **microcontrôleur**) adaptée à un cahier des charges pour :
 - l'acquisition d'une donnée analogique
 - la commande numérique (TOR, PWM.. .) de composants
- **décrire le rôle d'un système électronique** simple et définir les paramètres nécessaires en entrée et attendus en sortie de ce système
- **décomposer un système simple** en un ensemble de fonctionnalités réalisables et caractérisables indépendamment (schéma et description fonctionnels)
- **mettre en place un émetteur base sur des LED**
- **mettre en place et caractériser un système de photodétection** optimal (base sur une photodiode)
- **synthétiser et documenter** chaque étape de la réalisation et des tests d'un système



Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux

- **Travaux dirigés (S5)**

Responsable : **Julien VILLEMEJANE**

TD 1 / Maîtriser les bases de l'électronique

TD 2 / Réaliser un étage de pré-amplification

TD 3 / Emettre des photons (LED)

TD 4 / Simuler un circuit électronique (filtrage actif)

TD 5 / Filtrer efficacement un signal électrique

TD 6 / Capter une grandeur physique

TD 7 / Détecter des photons

TD 8 / Convertir un signal analogique en données numériques



lense.institutoptique.fr



Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux

- **Travaux dirigés (S5) / Evaluation**

Responsable : **Julien VILLEMEJANE**

- **Contrôle continu / 50% de la note de l'UC**

- Rédaction d'une **question** pour **3 des 8 thématiques** abordées en TD
 - Type QCM avec correction et explications
- Rédaction d'un **exercice** pour **1 des 8 thématiques** abordées en TD
 - Avec correction et explications

Travail en groupe de 2 ou 3 possibles

- **Examen / 50% de la note de l'UC**

- Durée de 3h / Toutes les thématiques abordées en TD et en TP
 - Validé si note supérieure à 70%



lense.institutoptique.fr

eCampus



Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux

- LEnSE / Laboratoire d'Enseignement Expérimental**

Responsable des 3 sites : **Fabienne BERNARD**

Co-Responsable électronique : **Julien VILLEMEJANE**



lense.institutoptique.fr



80+4
Ens. + support

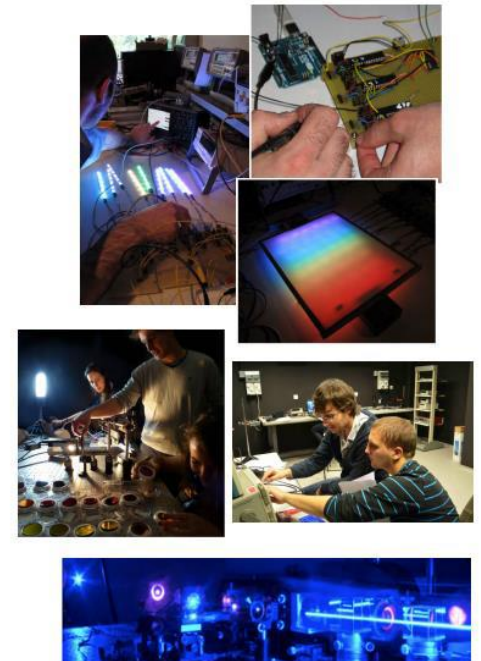
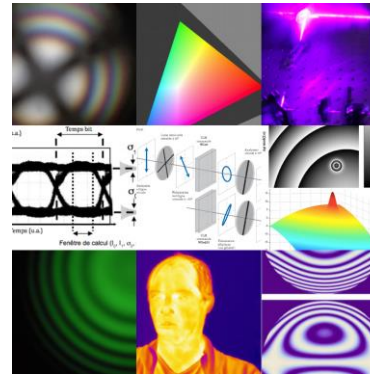
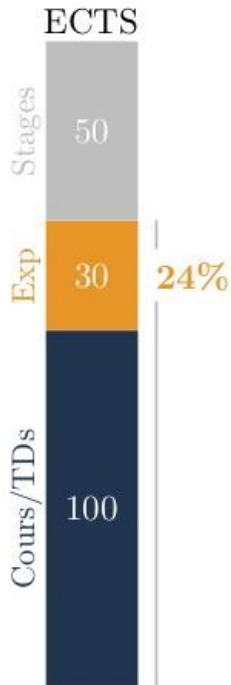
Apprentissages
Photonique et électronique
expérimentales



490

Elèves toutes filières, tous sites

3600 heures enseignées /an



Paris-Saclay



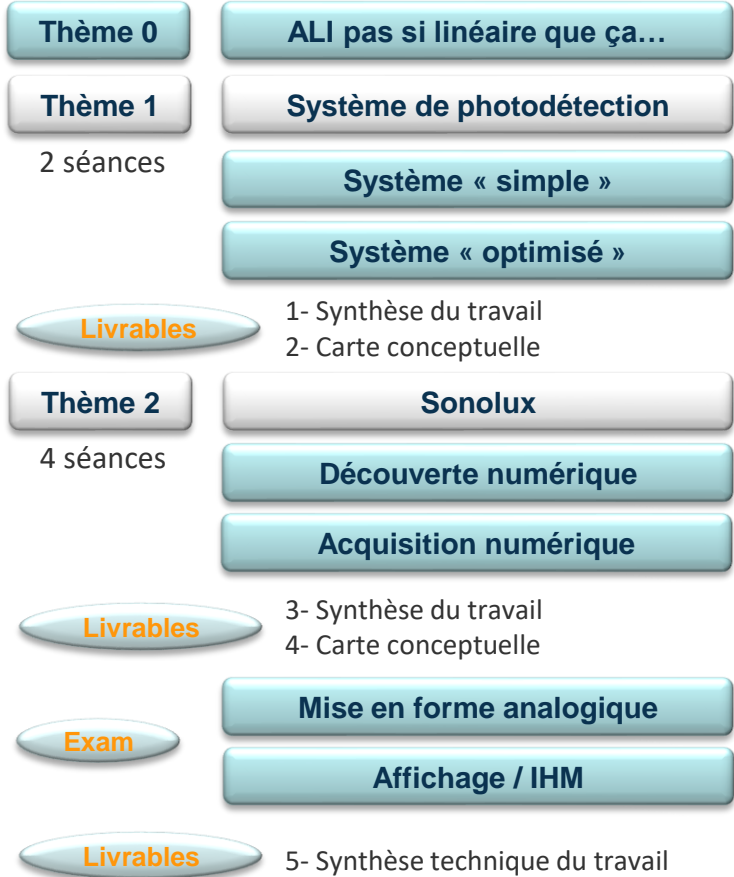
Saint-Étienne



Bordeaux

• TP de Conception Electronique / Déroulement

- 6 séances de 4h15
- **Autour de systèmes**
 - Concevoir
 - Réaliser
 - Caractériser / Valider
- **Suivi**
 - Cahier de laboratoire en ligne
 - Schémas / Algos / Programmes
 - Mesures / Résultats / Analyses
- **Livrables par binômes**
 - Description des fonctionnalités
 - Choix des structures/composants
 - Caractérisation des composants/systèmes
 - Validation du cahier des charges
 - Cartes conceptuelles



Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux

• TP de Conception Electronique / Déroulement

• Thème 1

Réalisation d'un système de transmission d'un signal par la lumière

Thème 1

2 séances

Système de photodétection

Système « simple »

Système « optimisé »

Livrables

1- Synthèse du travail
2- Carte conceptuelle

• Objectifs pédagogiques

- mettre en place un **émetteur basé sur des LED**
- mettre en place et caractériser un **système de photodétection**
- **lister les paramètres importants** pour la bonne utilisation d'un composant
- définir et **exécuter un protocole expérimental** pour :
 - caractériser un dipôle linéaire ou non-linéaire
 - caractériser un système linéaire, en continu et dans le domaine fréquentiel
- **valider le fonctionnement d'un système** vis-à-vis d'un cahier des charges (contraintes et performances)
- synthétiser et **documenter chaque étape de la réalisation** et des tests d'un système



Paris-Saclay



Saint-Étienne



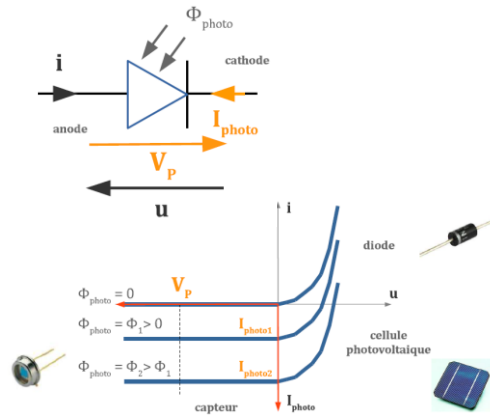
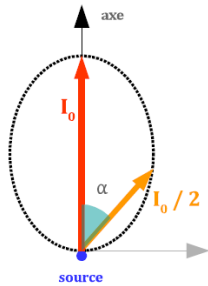
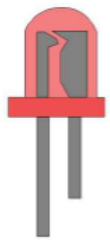
Bordeaux

• TP de Conception Electronique / Déroulement

• Thème 1

Réalisation d'un système de transmission d'un signal par la lumière

• Objectifs pédagogiques



Thème 1

2 séances

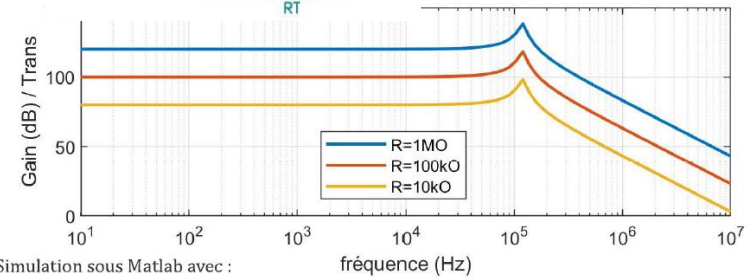
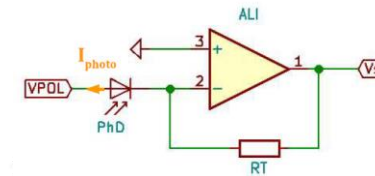
Système de photodétection

Système « simple »

Système « optimisé »

Livrables

- 1- Synthèse du travail
- 2- Carte conceptuelle



Simulation sous Matlab avec :
 $R_e = 100M / C_{phd} = 70pF / C_e = 120pF$



Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux

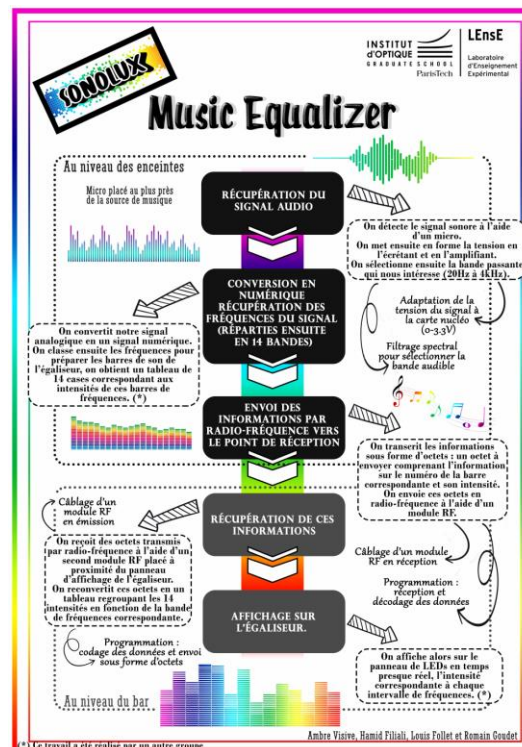
• TP de Conception Electronique / Déroulement

• Thème 2

Réalisation d'un système (plus complexe)
d'affichage du spectre audio sur une matrice de LED



© Ambre VISIVE / Promo 2022



Thème 2

4 séances

Sonolux

Découverte numérique

Acquisition numérique

Livrables

3- Synthèse du travail

4- Carte conceptuelle

Exam

Mise en forme analogique

Affichage / IHM

Livrables

5- Synthèse technique du travail



Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux

• TP de Conception Electronique / Déroulement

• Thème 2

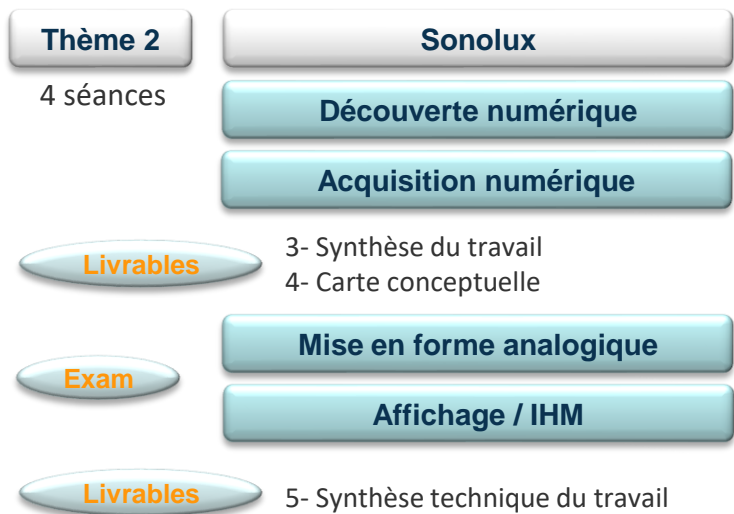
Réalisation d'un système (plus complexe)
d'affichage du spectre audio sur une matrice de LED

• Objectifs pédagogiques

- choisir et mettre en œuvre une **solution mixte** (analogique et numérique - **microcontrôleur**) adaptée à un cahier des charges pour :
 - l'acquisition d'une donnée analogique
 - la commande numérique (TOR, PWM.. .) de composants
- **décrire le rôle d'un système électronique** simple et définir les paramètres nécessaires en entrée et attendus en sortie de ce système
- **décomposer un système simple** en un ensemble de fonctionnalités réalisables et caractérisables indépendamment (schéma et description fonctionnels)



© Ambre VISIVE / Promo 2022



Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux

• TP de Conception Electronique / Evaluations

- **Livrables par binôme**
 - Description des fonctionnalités
 - Choix des structures/composants
 - Caractérisation des composants/systèmes
 - Validation du cahier des charges
 - Cartes conceptuelles
- **Examens pratiques individuels**
 - définir et exécuter un **protocole expérimental** pour :
 - caractériser un dipôle linéaire ou non-linéaire
 - caractériser un système linéaire, en continu et dans le domaine fréquentiel
 - mettre en place un **émetteur basé sur des LED**
 - mettre en place et caractériser un **système de photodétection**
 - mettre en œuvre un **microcontrôleur** pour :
 - l'acquisition d'une donnée analogique
 - la commande numérique (TOR, PWM...)

Thème 0	ALI pas si linéaire que ça...
Thème 1	Système de photodétection
2 séances	Système « simple »
	Système « optimisé »
Livrables	1- Synthèse du travail 2- Carte conceptuelle 10%
Thème 2	Sonolux
4 séances	Découverte numérique
	Acquisition numérique
Livrables	3- Synthèse du travail 4- Carte conceptuelle 20%
Exam	Mise en forme analogique
50%	Affichage / IHM
Livrables	5- Synthèse technique du travail 20%



Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux

• Documents

Modalités / Objectifs

Conception Electronique pour le Traitement de l'Information
Julien VILLEMEJANE / Année universitaire 2020-2021
Léon / Institut d'Optique Graduate School

TD1
TD 1 / MAÎTRISER LES BASES DE L'ÉLECTRONIQUE

Objectifs pédagogiques

- À la fin de cette formation, les étudiants es seront capables de :
 - définir les notions élémentaires de l'électronique analogique :
 - contraint / tension / puissance
 - diodes / résistors
 - appliquer les lois élémentaires de l'électronique :
 - loi de Kirchhoff / théorème de superposition / Millman
 - réaliser et analyser la réponse temporelle d'un réseau simple
 - réaliser et analyser la réponse harmonique d'un réseau simple
 - choisir et appliquer un protocole expérimental de mesure pour :
 - la caractérisation statique d'un dipôle
 - la caractérisation dynamique d'un système linéaire du premier ordre

Activités pédagogiques

- Leçons (sans travaux pratiques) - en ligne
- Cours de Franck Delmotte [1] - PARTIE A / Electronique Analogique
- Séances de TD1
- Séances de TP1 (module TP-CETI)

Références

- Fiche résumé : Fondamentaux / Dipôles et réseaux
- Fiche résumé : Régime Harmonique
- Fiche résumé : Filtrage / Analyse Harmonique / Ordre 1
- Exercices supplémentaires proposés sur eCampus (avec correction)

[1] F. Delmotte. Rappels d'électronique analogique et numérique, 2011.

INSTITUT d'OPTIQUE
GRADUATE SCHOOL
ParisTech

LEnSE
Laboratoire d'Enseignement Expérimental

lense.institutoptique.fr



Sujets de TD

Traitement de l'Information

Responsable UC Lang-C 1A: Sylvie LEBRUN
Responsable Pédagogique LEnSE: Fabienne BERNARD
Responsable UC Electronique 5S/56: Julien VILLEMEJANE

<http://lense.institutoptique.fr/>

Lang C 5S
CÉTI 5S
LEnSE 5S
ProTIS 5S

Diagramme de processus :

- INGÉNIEUR / RECHERCHEUR / ENTREPRENEUR :** CONCEVOIR, CARACTÉRISER, DÉVELOPPER, PRÉSENTER
- CONCERNANZES :** CAPTER, GÉNÉRER, AMPLIFIER, TRANSPORTER
- SYSTÈME :** PRÉ-AMPLIFICATEUR, FILTRER, AMPLIFIER, TRANSMETTEUR, RECEVEUR

Fiches résumés



Cahier des charges des TP en ligne



Paris-Saclay

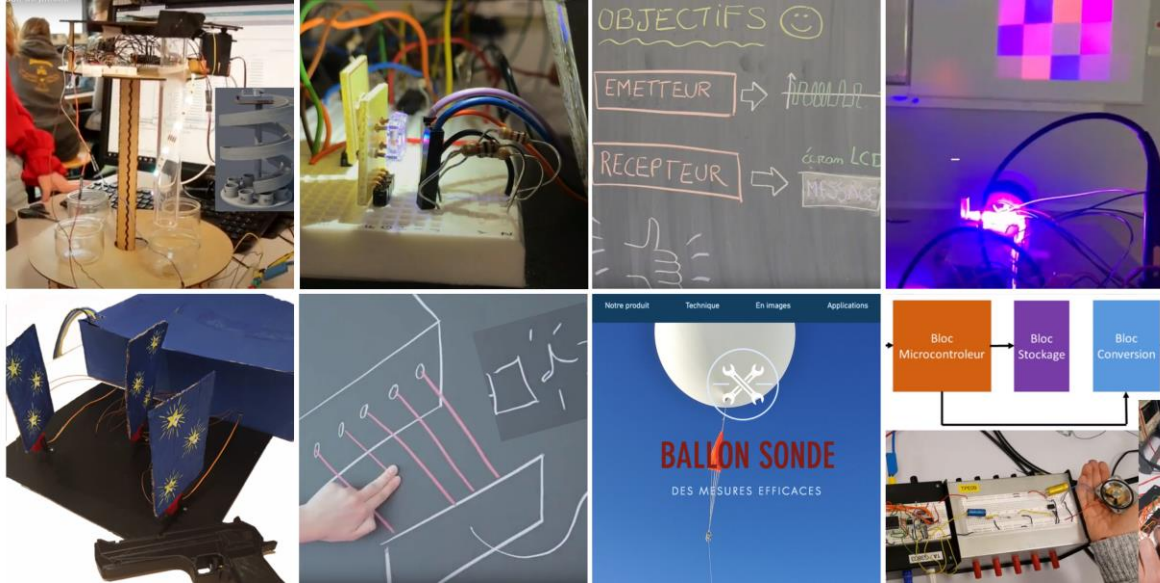


Saint-Étienne



Bordeaux

- Au semestre 6...



Projets par équipe / 8 séances pour concevoir, réaliser et valider

lense.institutoptique.fr

Réalisations

PIMS – Réalisations
des élèves

1A – Réalisations des
élèves

2A – Réalisations des
élèves



Paris-Saclay



Saint-Étienne



Bordeaux