

Être soi-même,
c'est se faire exclure
par certaines personnes.
Être comme les autres,
c'est s'exclure soi-même.

Jean Céré

Ingénierie électronique

Julien VILLEMEJANE

Soyez différent, ça emmerde les autres



Back to Semestre 5

TD

- ▶ Sans « questions »
- ▶ Autour de structures « utiles »

TP

- ▶ Sans « questions »
- ▶ Découpage en « missions »

Back to Semestre 5

TD

- ▶ Sans « questions »
- ▶ Autour de structures « utiles »

TP

- ▶ Sans « questions »
- ▶ Découpage en « missions »

Structures de base

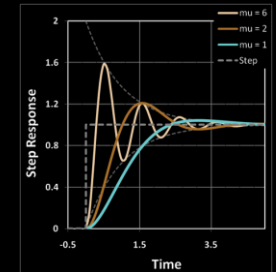
Capter des grandeurs physiques

Capteurs

Mettre en forme des signaux

Amplification / Filtrage

Modélisation



Photodétection

Systèmes numériques

Par l'exemple et la pratique

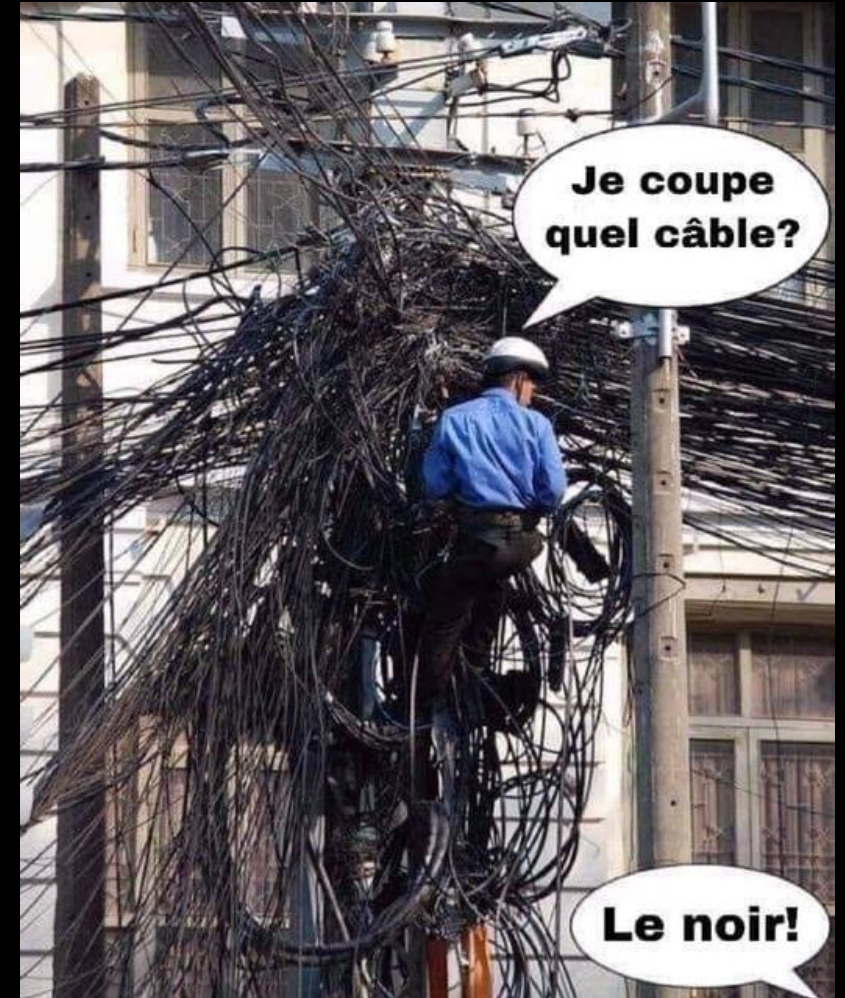
Back to Semestre 5

TD

- ▶ Sans « questions »
- ▶ Autour de structures « utiles »

TP

- ▶ Sans « questions »
- ▶ Découpage en « missions »



Ingénierie dans la photonique

- ▶ Développer des systèmes interdisciplinaires
- ▶ Développer des interfaces de pilotage
- ▶ Automatiser des bancs de mesures
- ▶ Extraire et analyser des données
- ▶ Simuler des phénomènes physiques
- ▶ Gérer un projet multi-équipes

Interfaçage / Acquisition

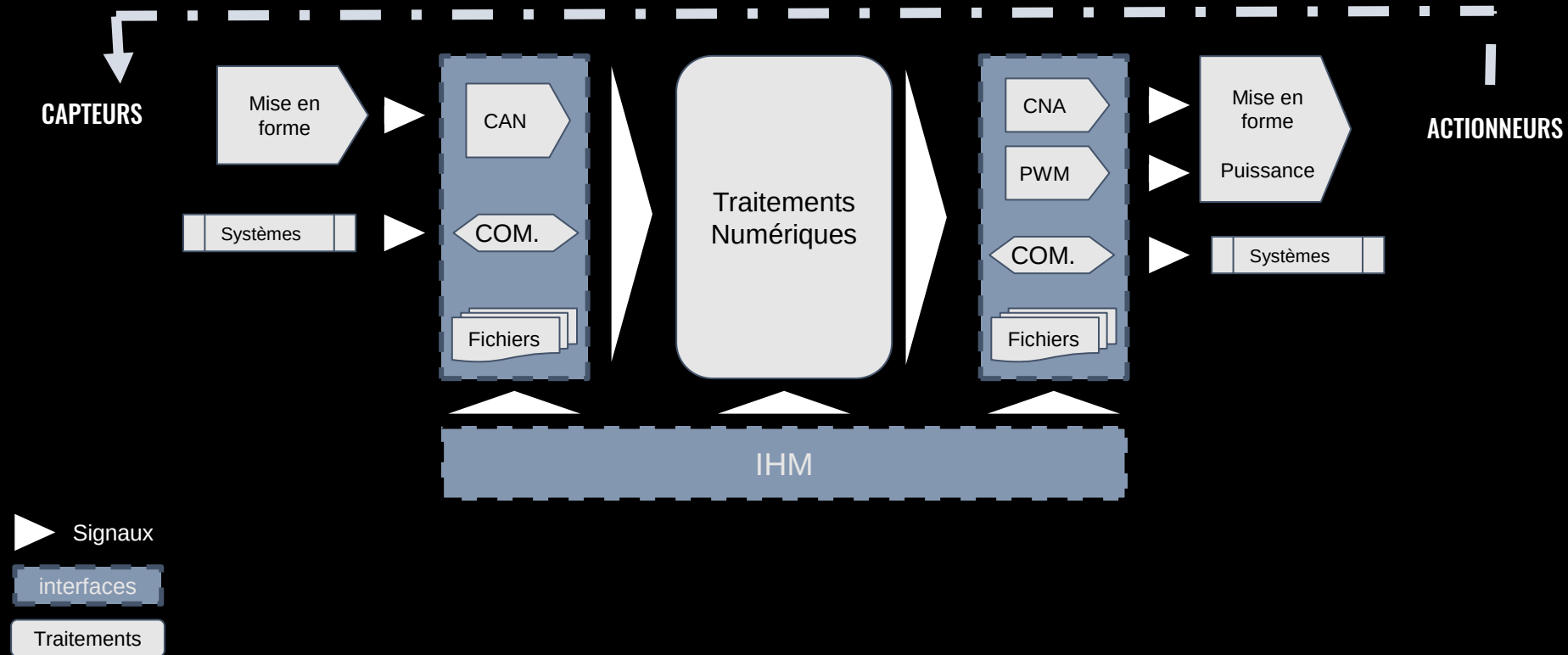
Pilotage / Contrôle

Traitement de données

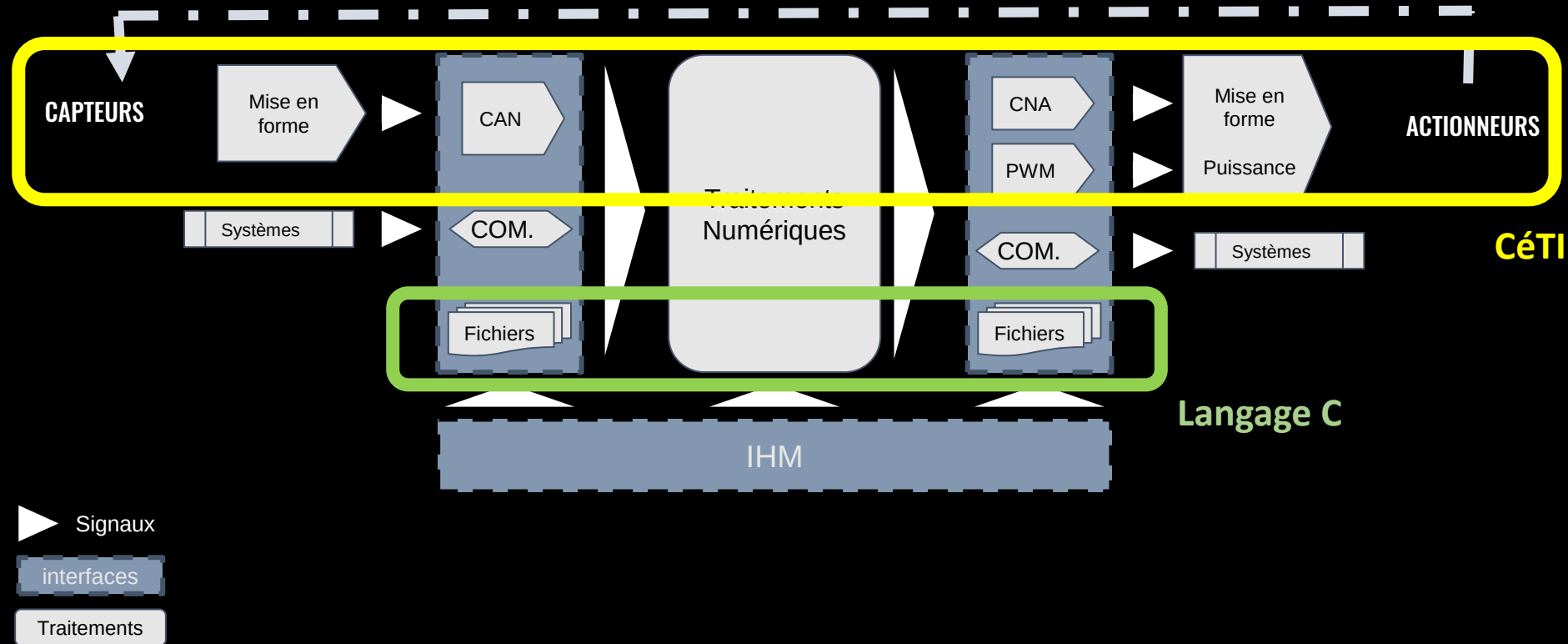
Outils numériques pour la physique



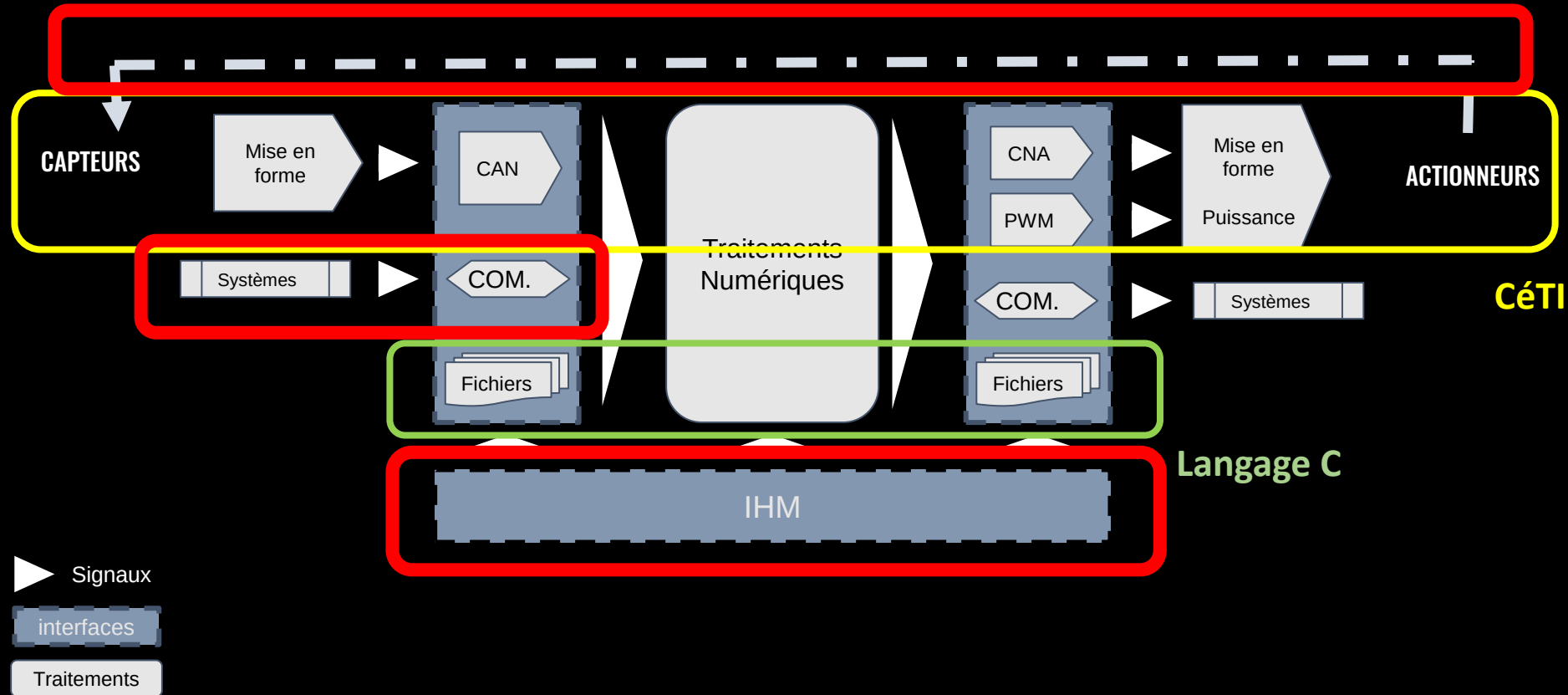
Chaine de traitement



Chaine de traitement



Chaine de traitement



CéTI

Déroulement

S6

Cours

1h30

1 séance

TD

gh

6 séances

TP

Projet

36h

**8 séances
+ Livrables**

Approche Système

Commander

Générer

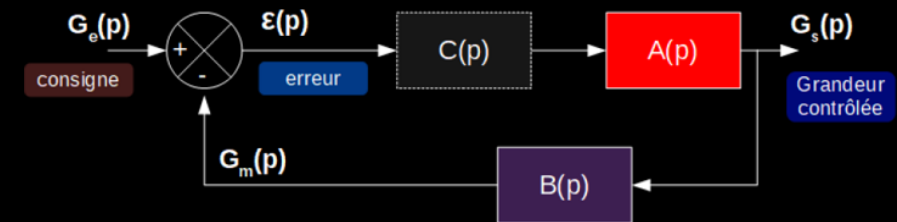
Piloter

Asservir

Approche Projet

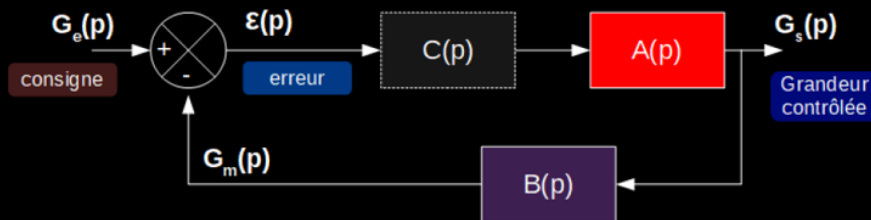
Projets par équipe

de 4 étudiant.es / 8 séances
pour concevoir, réaliser et valider



Ingénierie électronique

Approche Système



Thématiques abordées

TD 9

Modéliser et corriger des systèmes

TD 10

Modéliser un montage transimpédance

TD 11

Asservir un système

TD 12

Corriger un « vrai » système

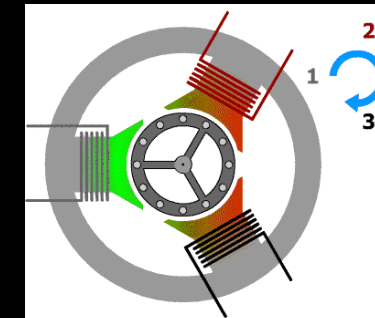
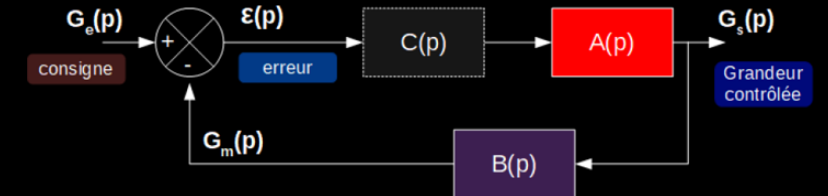
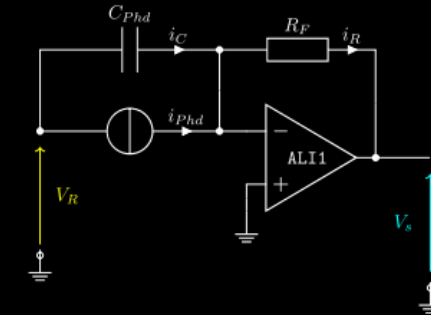
TD 13

Mettre en mouvement

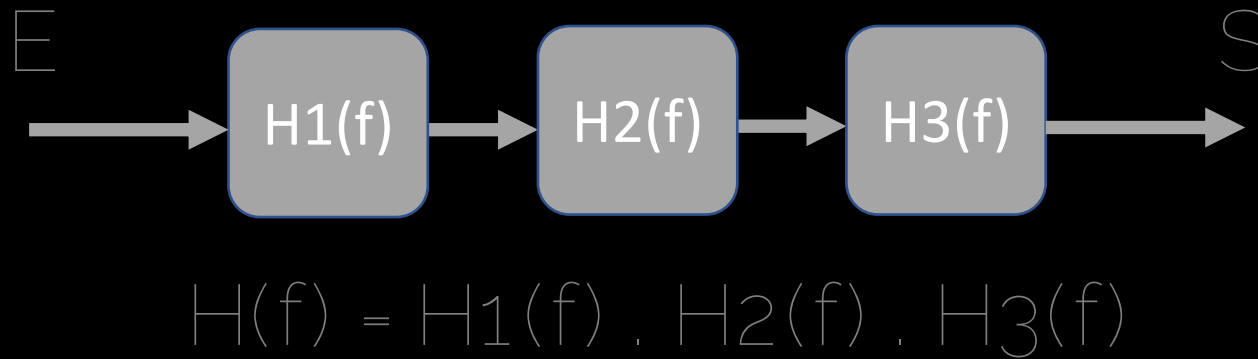
TD 14

Générer un signal périodique

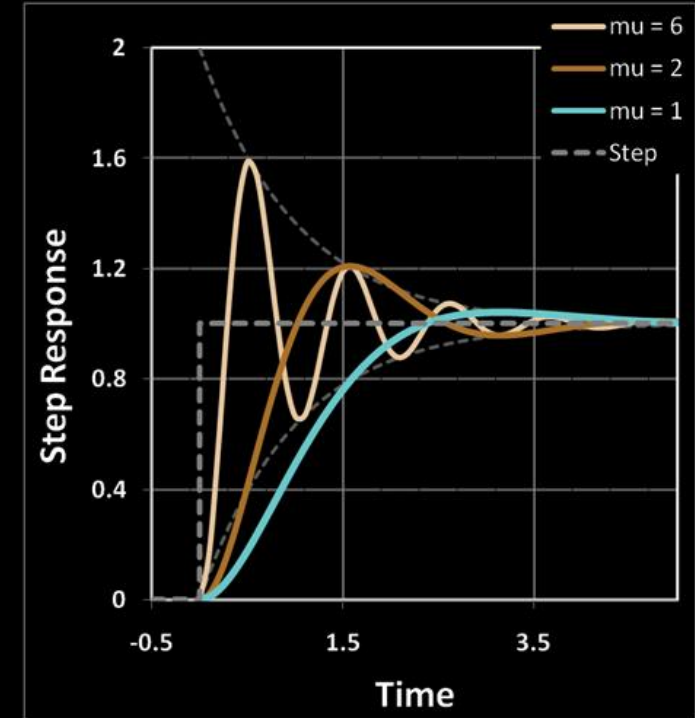
+ EXAM



Modélisation des systèmes



MISE EN CASCADE DE SYSTEMES



Modèle
mathématique



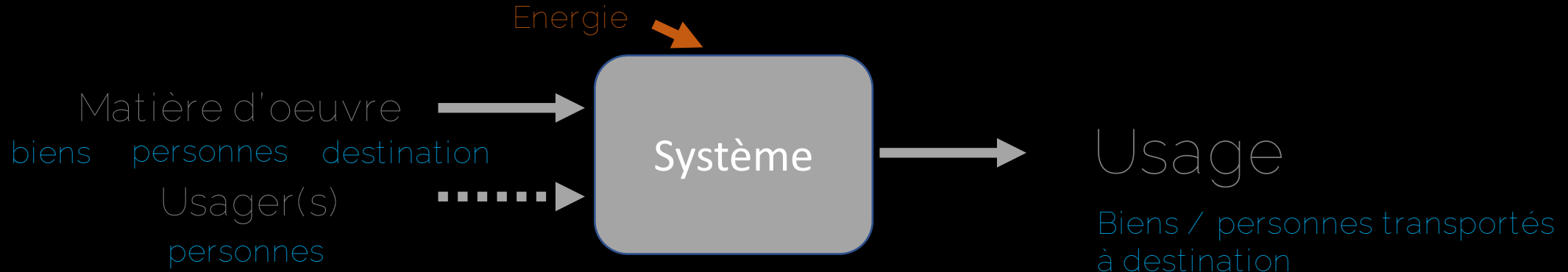
Prédire le comportement d'un système



Corriger le comportement d'un système



Représentation des systèmes



Fonction principale + Contraintes / Performances

Véhicule

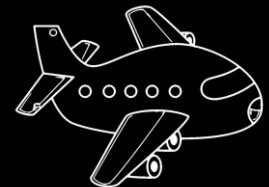
Transporter des biens ou/et des personnes à une destination précise



Vélo

Camion

Avion



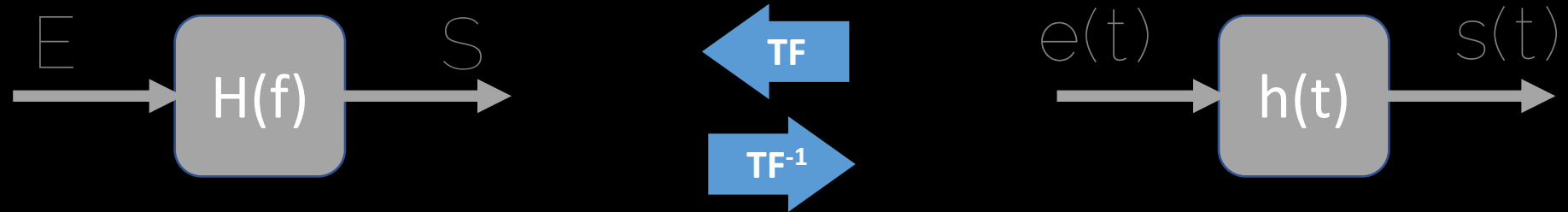
Voiture

Bateau



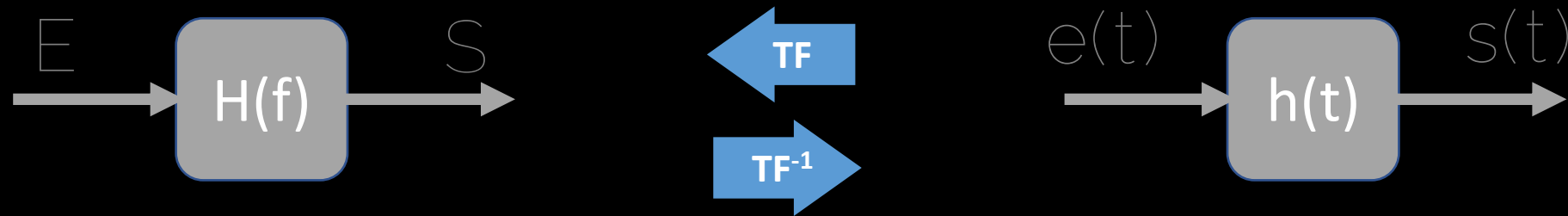
Représentation des systèmes

Fonction de transfert



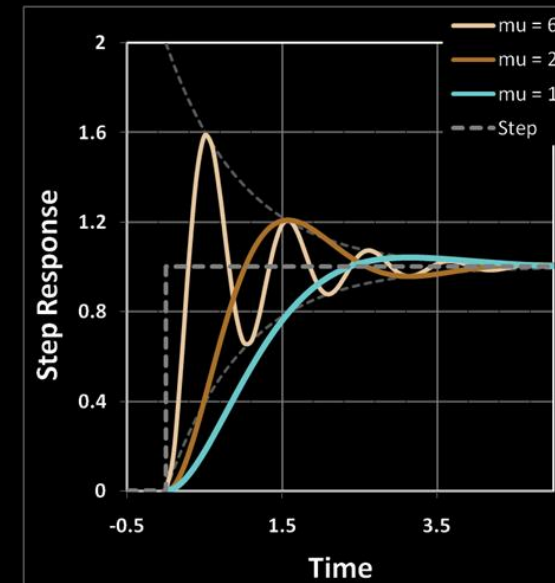
Représentation des systèmes

Fonction de transfert



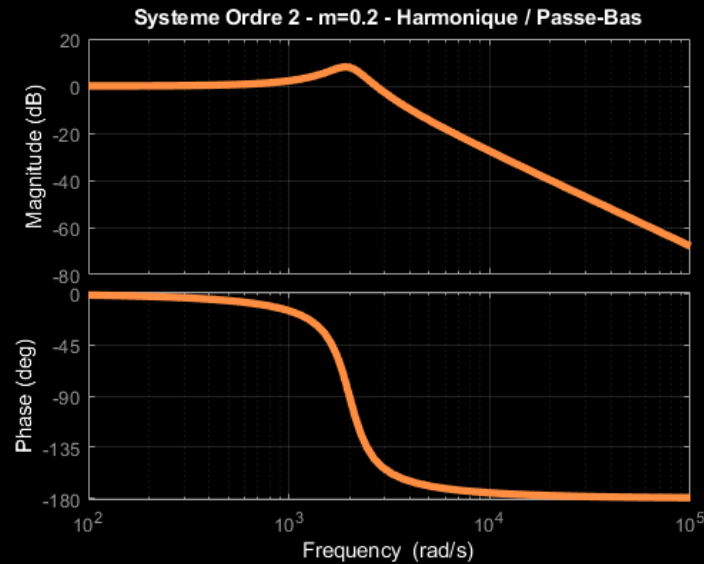
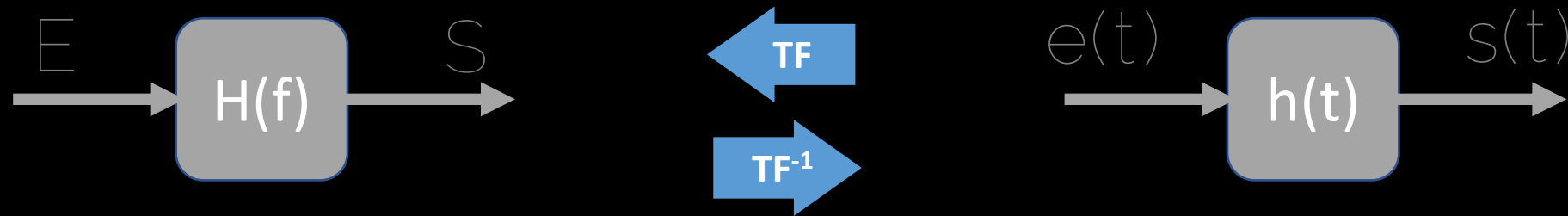
Prédire le comportement
d'un système

- à des signaux particuliers
- à des perturbations

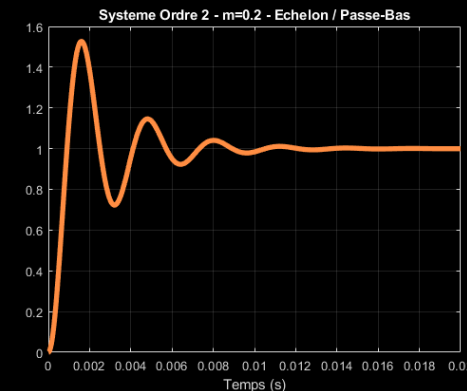


Modélisation de systèmes

Fonction de transfert

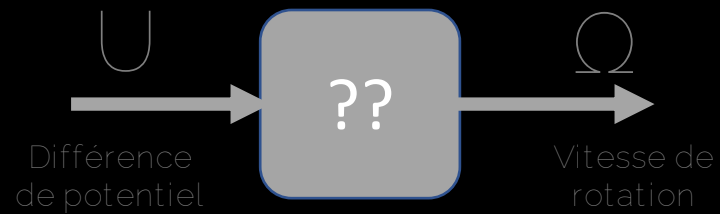
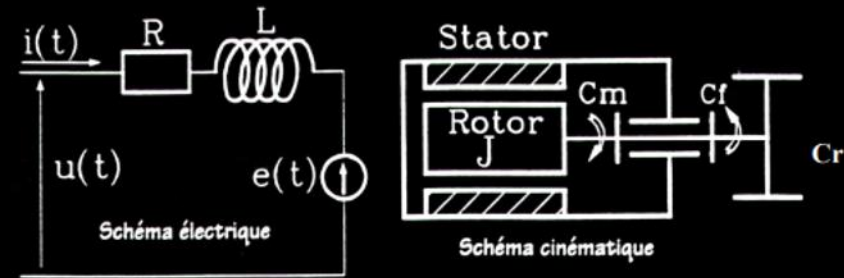


$$H(j\omega) = \frac{A}{1 + 2 \cdot m \cdot j \cdot \frac{\omega}{\omega_0} + j^2 \cdot \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$$



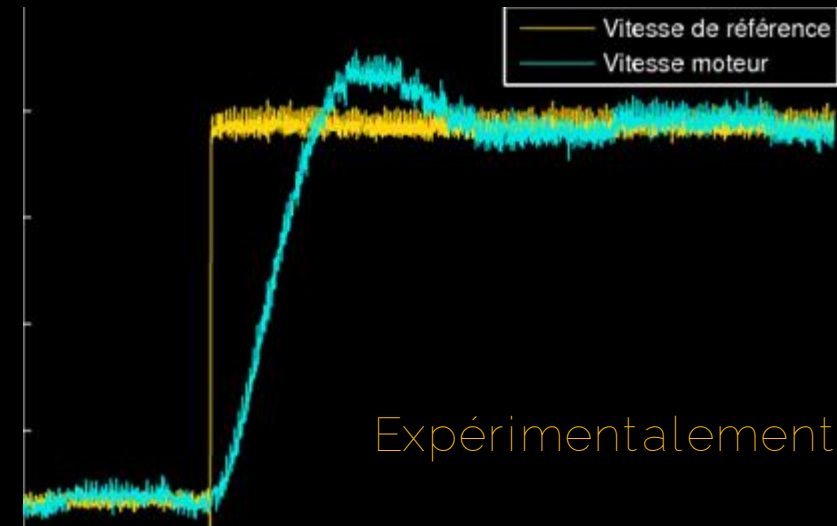
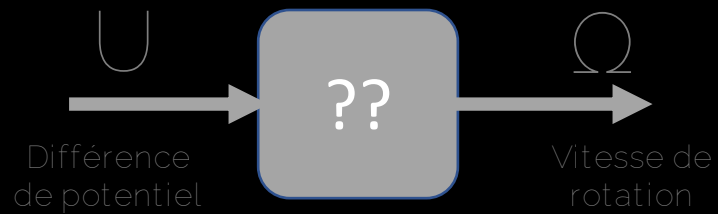
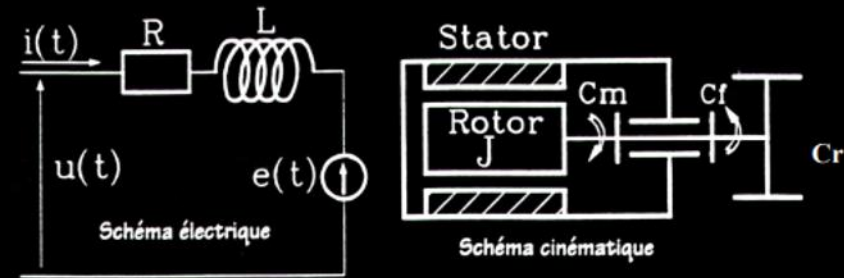
Modélisation de systèmes

Système réel / Moteur à courant continu



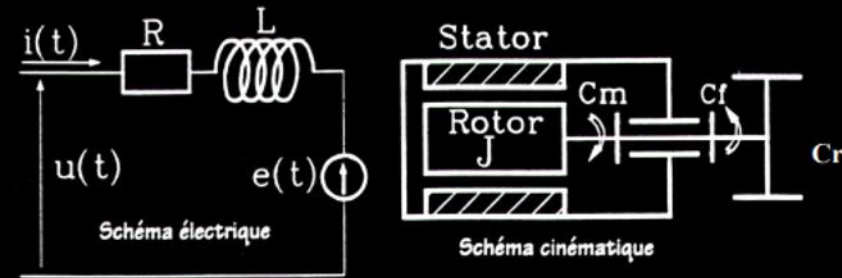
Modélisation de systèmes

Système réel / Moteur à courant continu

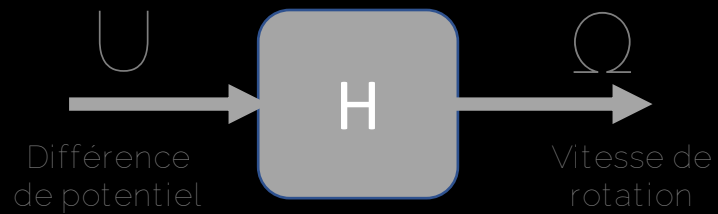


Modélisation de systèmes

Système réel / Moteur à courant continu

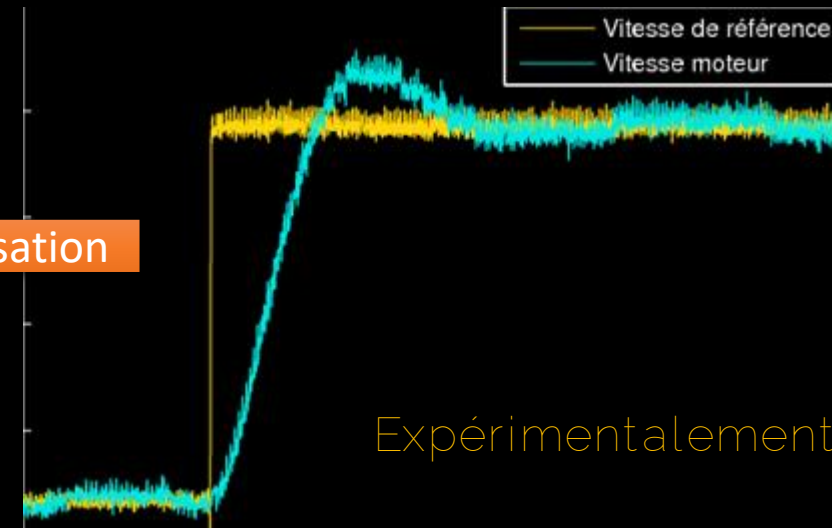


Ordre 2 / $\{A, \omega_0, m\}$



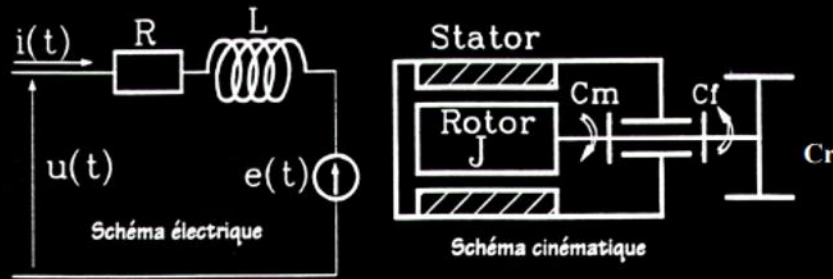
$$H(j\omega) = \frac{A}{1 + 2 \cdot m \cdot j \cdot \frac{\omega}{\omega_0} + j^2 \cdot \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$$

modélisation

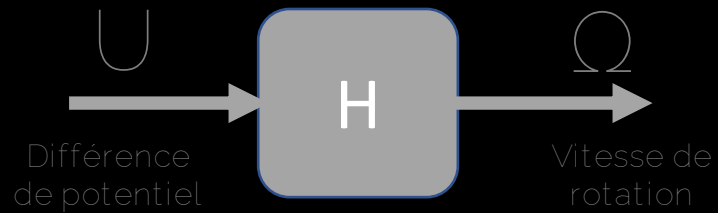


Modélisation de systèmes

Système réel / Moteur à courant continu



Ordre 2 / $\{A, \omega_0, m\}$



Moteur à courant continu

$$C_m = K \cdot I \quad E = K \cdot \Omega$$

Principe fondamental de la dynamique

$$C_m - C_R - f \cdot \Omega = J \cdot p \cdot \Omega$$

$$H(p) = \frac{\Omega(p)}{U(p)} = \frac{K}{(J \cdot p + f) \cdot (R + L \cdot p) + K^2}$$

Modèle simplifié

$$H(p) = \frac{K_0}{(1 + \tau_m \cdot p) \cdot (1 + \tau_e \cdot p)}$$



Asservissement d'un système



Asservissement d'un système



Lemasdeclunis.fr



Asservissement d'un système

Pain = $f(\text{épaisseur, forme...})$

Puissance = cte

Temps = à faire varier



Lemasdeclunis.fr



Topsante.com

Asservissement d'un système

Pain = $f(\text{épaisseur, forme...})$

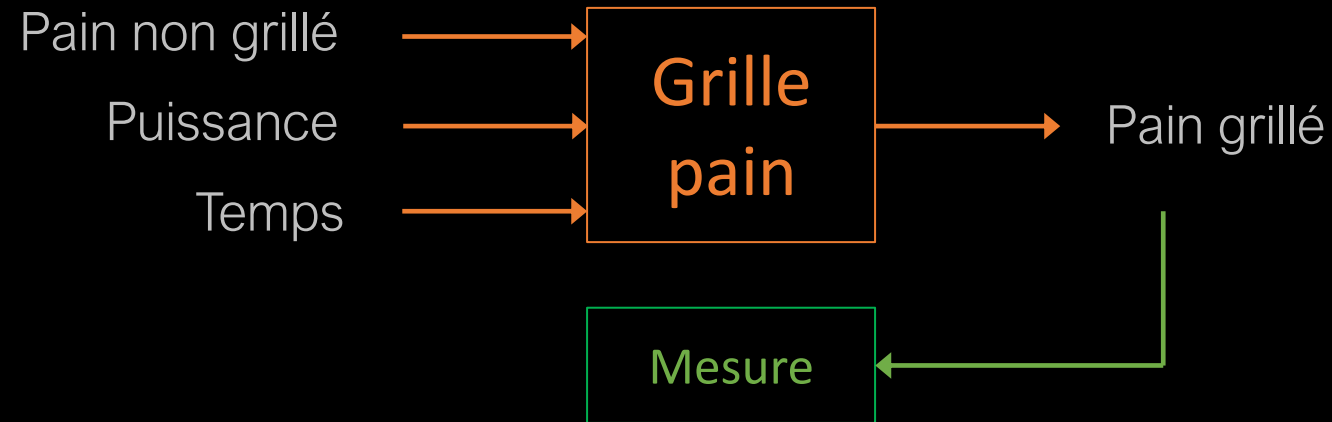
Puissance = cte

Temps = à faire varier

Et si on change certains paramètres ?

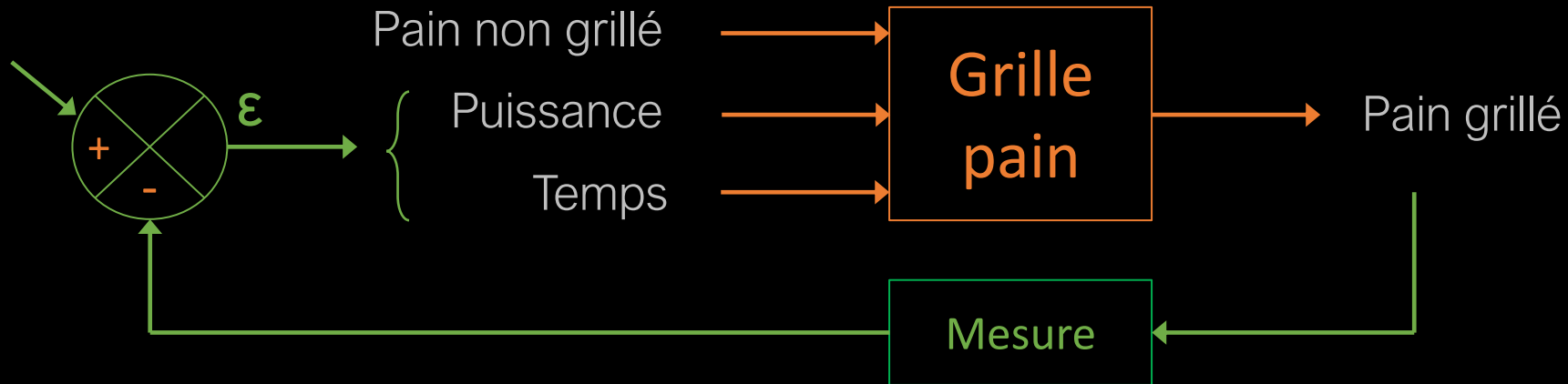


Asservissement d'un système



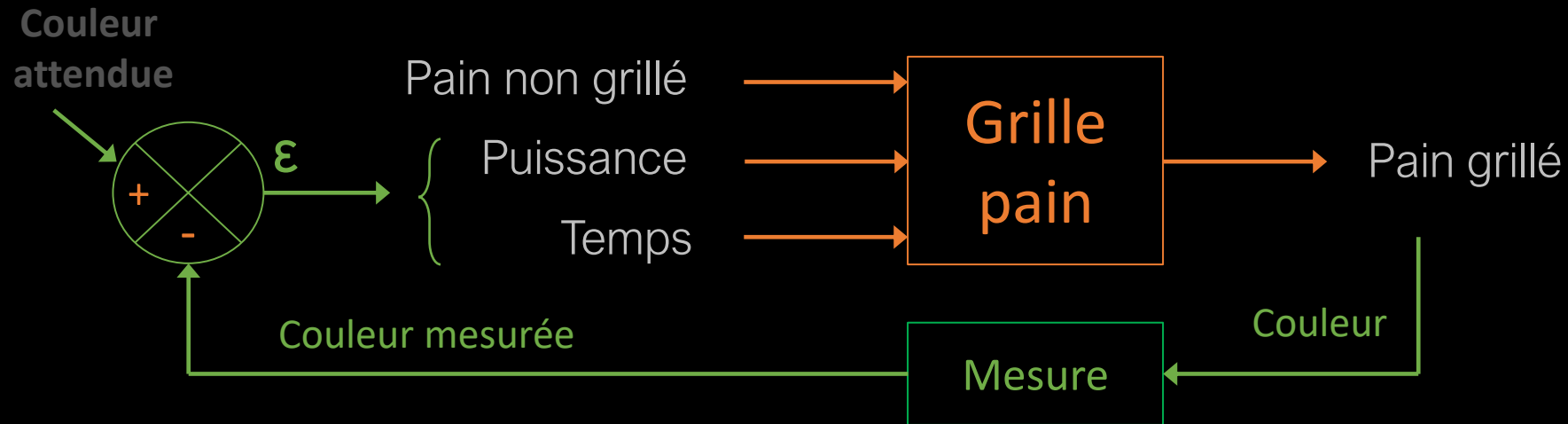
Asservissement d'un système

Consigne



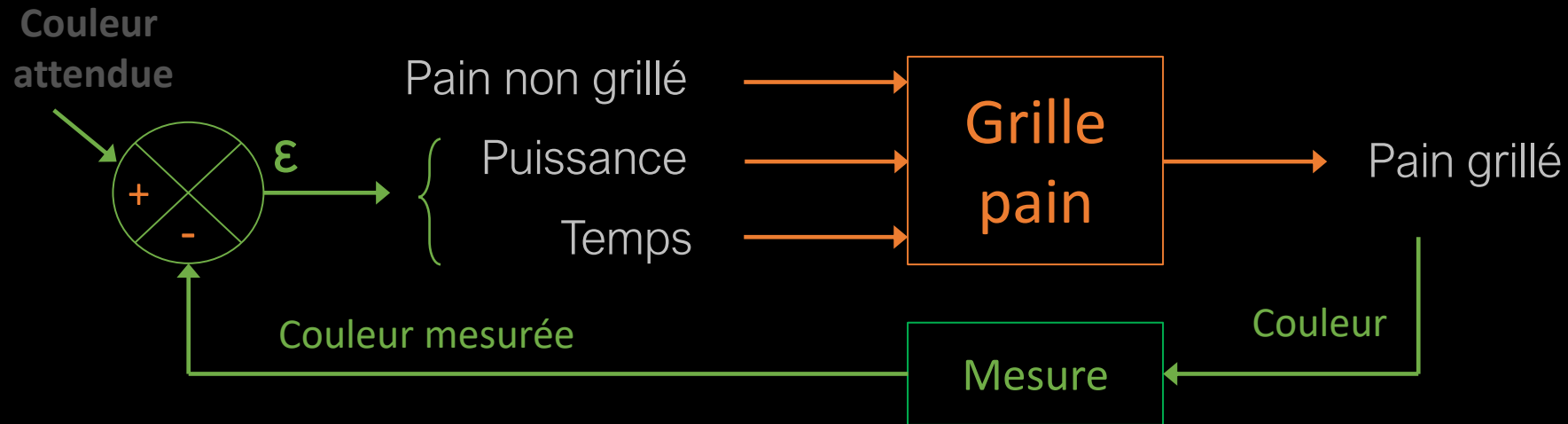
Topsante.com

Asservissement d'un système



Topsante.com

Asservissement d'un système

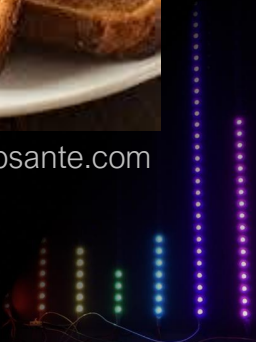


Topsante.com

Voiture : vitesse de rotation du moteur en lien avec vitesse d'avance

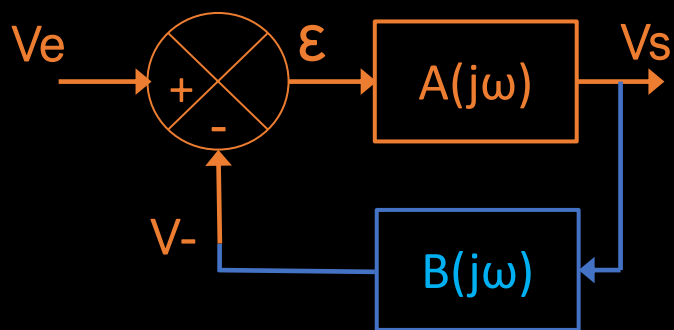
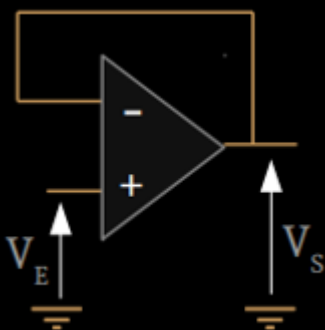
Ascenseur : vitesse de montée/descente
position

Laser : puissance de sortie

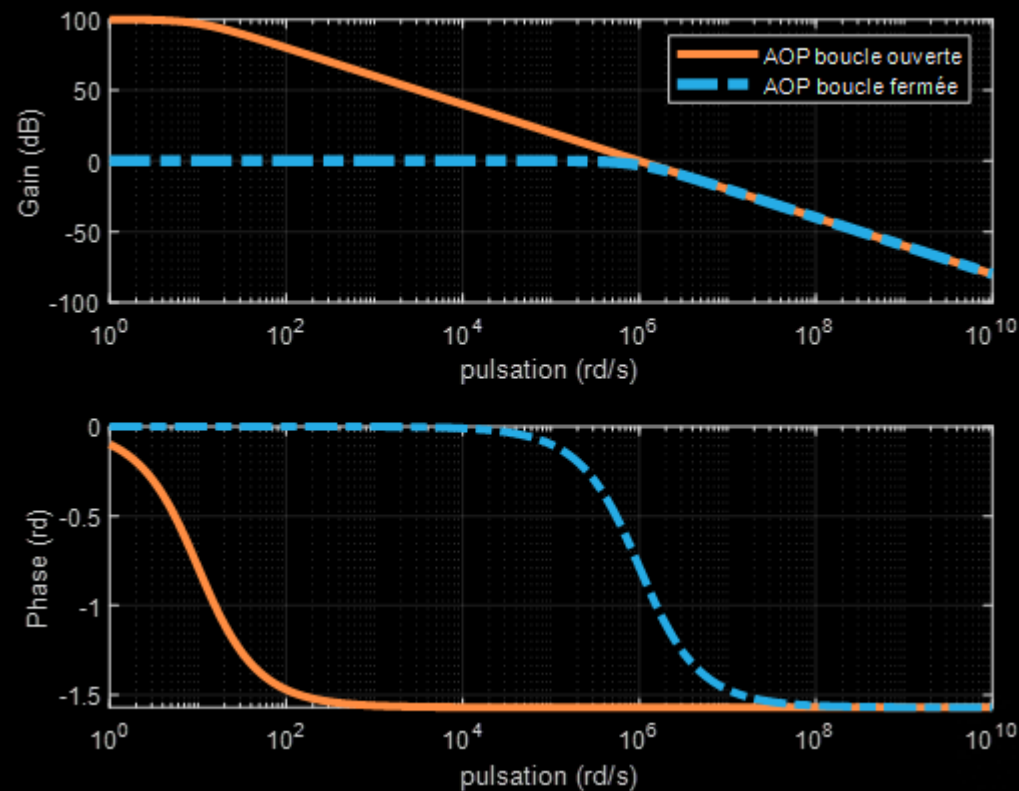


Asservissement d'un système

Cas des ALI / AOP



Montage suiveur : $B(j\omega) = 1$

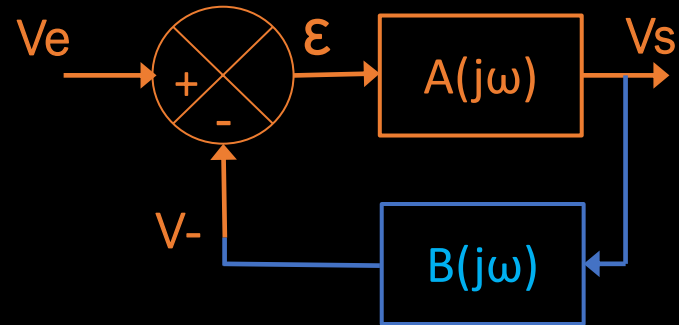


$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{A(j\omega)}{1 + A(j\omega) \cdot B(j\omega)}$$

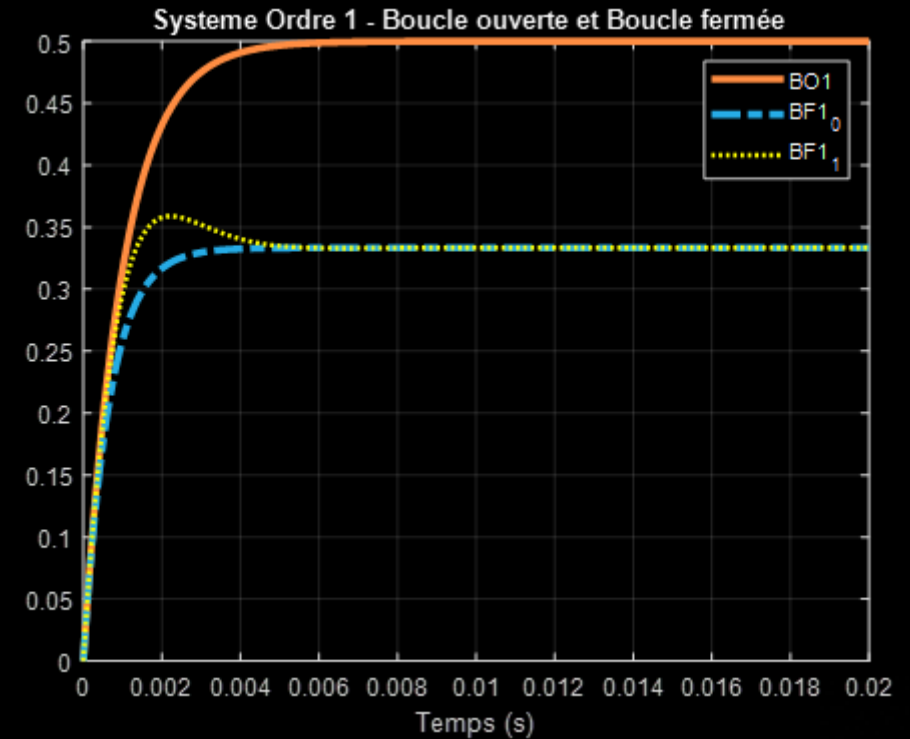


Asservissement et correction d'un système

Cas général

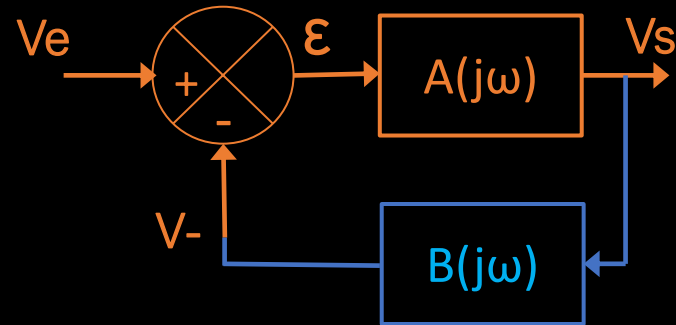


$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{A(j\omega)}{1 + A(j\omega) \cdot B(j\omega)}$$

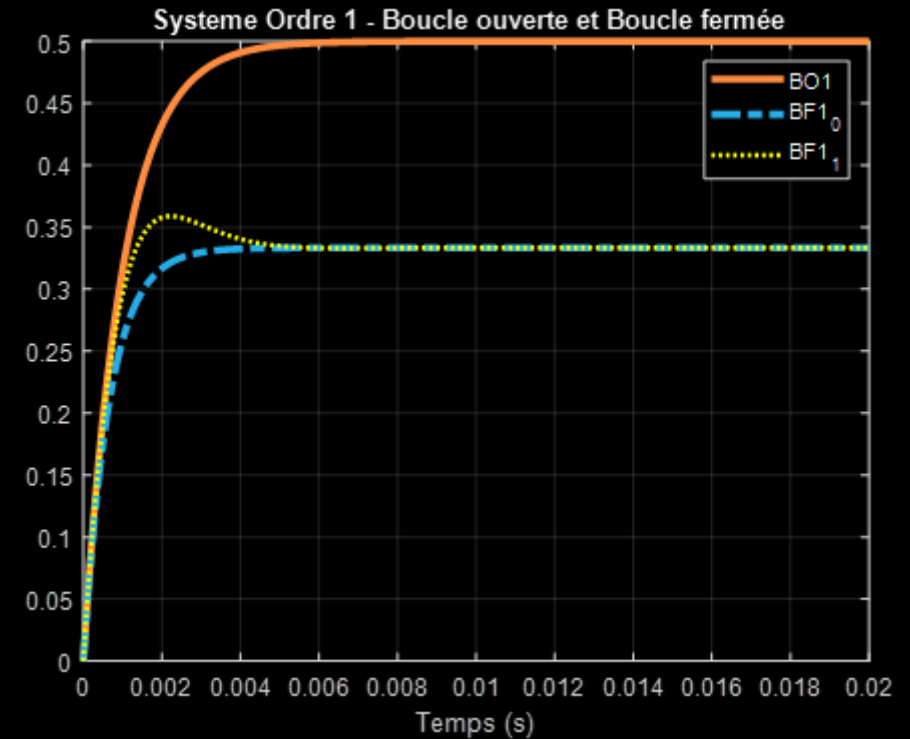


Asservissement et correction d'un système

Cas général



$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{A(j\omega)}{1 + A(j\omega) \cdot B(j\omega)}$$

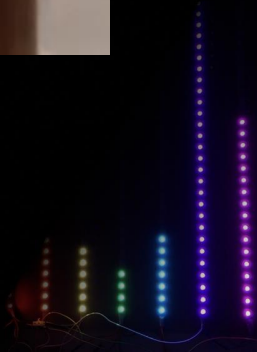
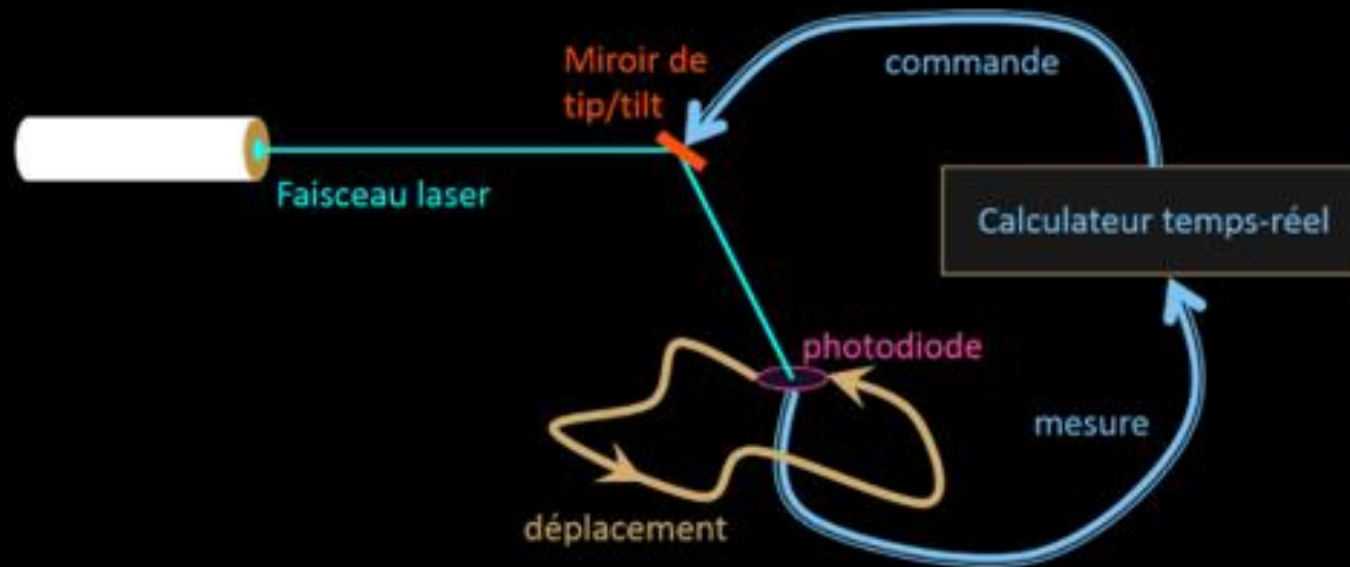


Sans précaution, quel risque ?



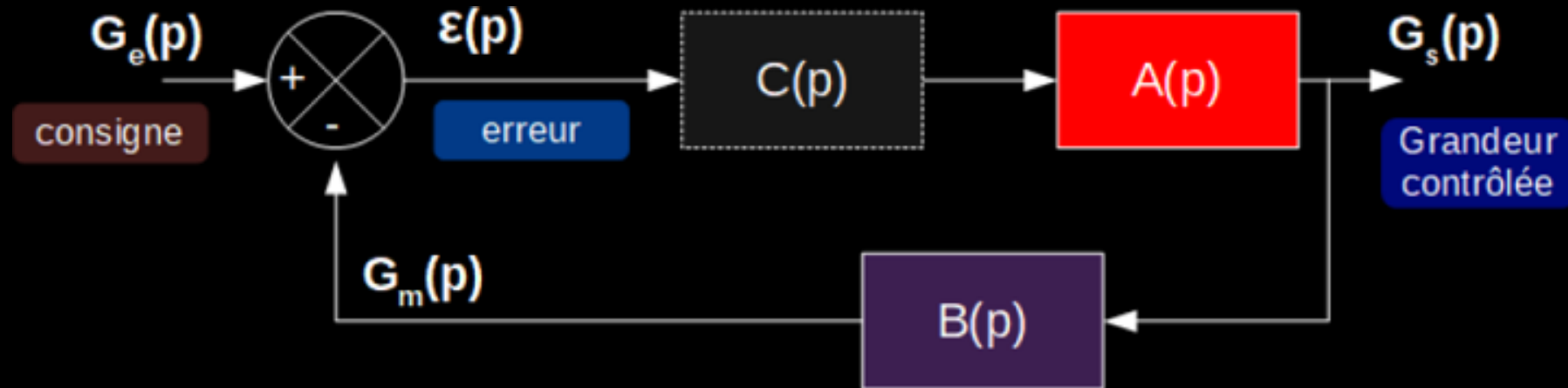
Asservissement et correction d'un système

Exemple de l'asservissement en position d'un laser



Asservissement et correction d'un système

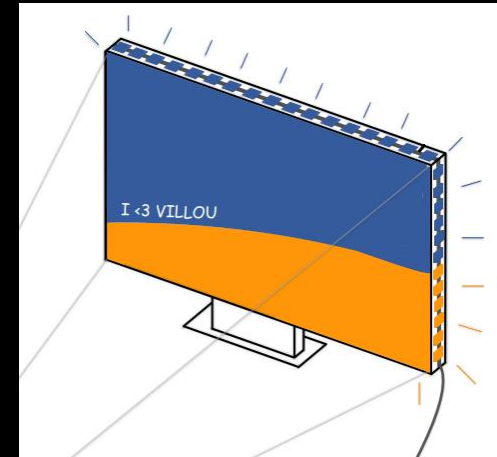
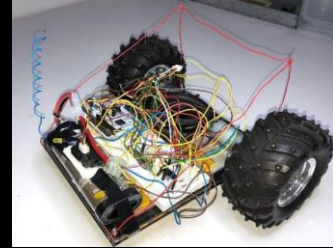
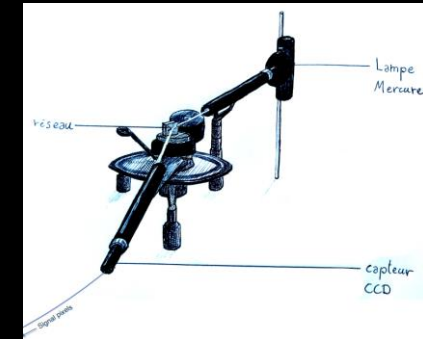
Correction des systèmes



$$\frac{G_s}{G_e} = \frac{A(p) \cdot C(p)}{1 + A(p) \cdot B(p) \cdot C(p)}$$

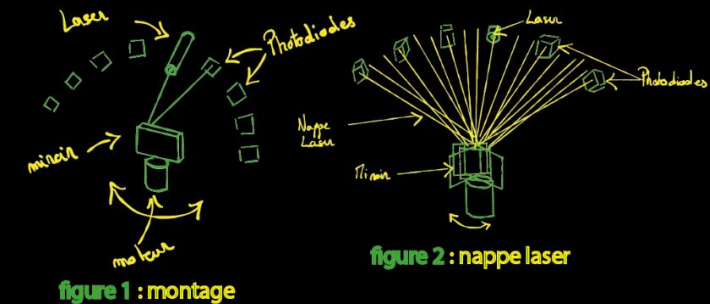
Les plus utilisés : correcteur Proportionnel Intégral Dérivé / PID





Ingénierie électronique

Approche Projet



Ingénierie dans la photonique

- ▶ Développer des systèmes interdisciplinaires
- ▶ Développer des interfaces de pilotage
- ▶ Automatiser des bancs de mesures
- ▶ Extraire et analyser des données
- ▶ Simuler des phénomènes physiques
- ▶ Gérer un projet multi-équipes

Interfaçage / Acquisition

Pilotage / Contrôle

Traitement de données

Outils numériques pour la physique



Ingénierie dans la photonique

- ▶ Développer des systèmes interdisciplinaires
- ▶ Développer des interfaces de pilotage
- ▶ Automatiser des bancs de mesures
- ▶ Extraire et analyser des données
- ▶ Simuler des phénomènes physiques
- ▶ Gérer un projet multi-équipes

Interfaçage / Acquisition

Pilotage / Contrôle

Traitement de données

Outils numériques pour la physique

▶ 2022-2023 – Année de transition...

Refonte des enseignements autour du traitement de l'information

- ▶ Modules d'électronique et d'informatique
- ▶ Modules de Calcul scientifique



Systèmes industriels



Robotique



Son et lumière



- ➔ **Projet par équipe de 4**
- ➔ **Prototype complet**
- ➔ **Documentation**
- ➔ **Compétences complémentaires**
Au choix des étudiant.es

Les années précédentes

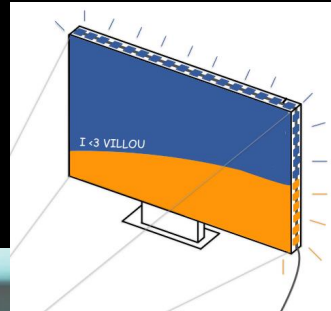
Thème 3 des TP du Semestre 5

Projet 2019-2020



Logo SONOLUX par Ambre VISIVE





Nanoleaf 4D / CES 2023



https://www.frandroid.com/produits-android/maison-connectee/eclairages-connectes/1578592_plus-besoin-dambilight-avec-ce-kit-tv-4d-lumineux-a-100-dollars

- ➔ **Projet par équipe de 4**
- ➔ **Prototype complet**
- ➔ **Documentation**
- ➔ **Compétences complémentaires**
Au choix des étudiant.es

Thème 3 des TP du Semestre 5

Projet 2019-2020



Logo SONOLUX par Ambre VISIVE



Approche Projet

Objectifs du projet

- ➡ Concevoir et réaliser un prototype fonctionnel
- ➡ Mettre en place une démarche d'ingénierie
- ➡ Travailler en équipe
- ➡ Développer ses compétences en interfaçage



Déroulement du projet

Séance 1

Découverte du projet

Fiche Desc.

- Découverte et reformulation du sujet
- Rédaction du descriptif et du scénario d'usage
- Prise en main des maquettes et des composants

Séance 2

Premiers essais + CDC

Livr. Inter

- Découpage fonctionnel du système à développer
- Répartition des tâches
- Formations envisagées / Grille de compétences visées
- Constitution des premiers **livrables intermédiaires**

Séance 3

Séance 4

Séance 5

Séance 6

Réalisations techniques

Validation des blocs

Suivi des équipes

Formation aux systèmes embarqués

Validation compétences

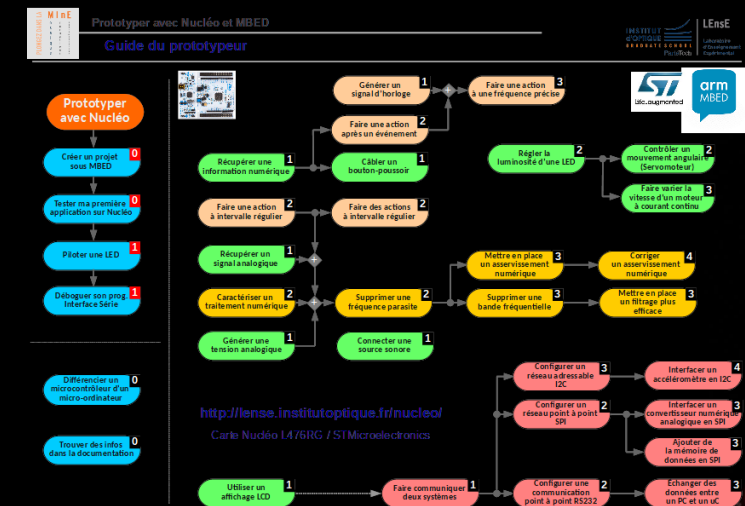
Séance 7

Finalisation prototype

Séance 8

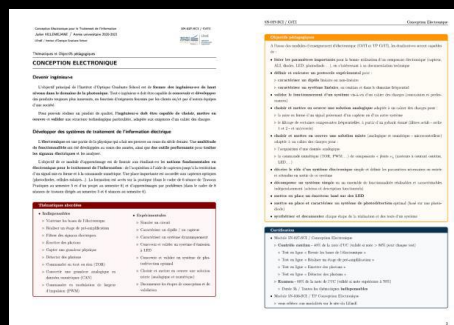
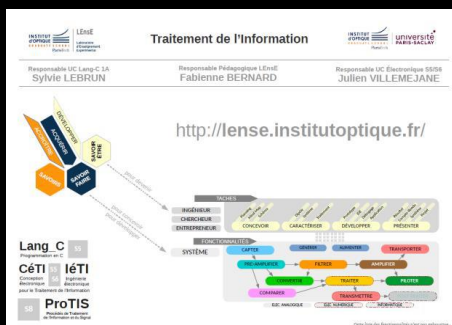
Forum Démonstration

Livrables Finaux



Modalités Ressources Supports TD/TP


<http://lense.institutoptique.fr/electronique-s6/>



Conception Electronique pour le Traitement de l'Information
 Julien VILLEMEJANE / Année universitaire 2020-2021
 IUT6 / Institut d'Optique Graduate School

TD 1 / MAÎTRISER LES BASES DE L'ELECTRONIQUE

Objectifs pédagogiques
 À la fin de cette thématique, les étudiants seront capables de :
 • identifier les notions fondamentales de l'électronique analogique :
 - courant / tension / puissance
 - diodes / résistances
 • réaliser et appliquer les lois fondamentales de l'électronique :
 - loi de Kirchhoff / loi d'association de résistances / Millman
 • réaliser et analyser la réponse temporelle d'un circuit simple
 • réaliser et analyser la réponse harmonique d'un circuit simple
 • réaliser et appliquer un protocole expérimental de mesure pour :
 - la caractérisation statique d'un diode
 - la caractérisation dynamique d'un système linéaire du premier ordre

Contenus théoriques
 • Les bases de l'électronique analogique :
 - Courant de Drift / Courant de Diffusion
 • Les bases de l'électronique analogique :
 - Courant de Drift / Courant de Diffusion

Références
 [1] F. Delcourt. Bases de l'électronique analogique et numérique, 2011.





Gérer un projet technique

En équipe



Gérer un projet technique en équipe

Qu'est-ce qu'un projet technique ?

Selon le *Project Management Institute*, un projet est une **activité temporaire ayant une date de début et de fin.**



Gérer un projet technique en équipe

Qu'est-ce qu'un projet technique ?

Selon le *Project Management Institute*, un projet est une **activité temporaire ayant une date de début et de fin**.

Chaque projet est composé d'une **série de tâches** qui ont en définitive un seul et même objectif. Celles-ci sont **soumises à des conditions**, notamment de temps, de personnes et de ressources dont vous avez besoin pour réaliser le projet.



Gérer un projet technique en équipe

Qu'est-ce qu'un projet technique ?

Selon le *Project Management Institute*, un projet est une **activité temporaire ayant une date de début et de fin**.

Chaque projet est composé d'une **série de tâches** qui ont en définitive un seul et même objectif. Celles-ci sont **soumises à des conditions**, notamment de temps, de personnes et de ressources dont vous avez besoin pour réaliser le projet.

En règle générale, **un projet comprend cinq phases** →

Chaque phase est composée de **tâches spécifiques** qui vous permettent d'atteindre les objectifs relatifs à votre projet.

Lancement

Planification

Exécution

Surveillance

Clotûre



Gérer un projet technique en équipe

Principales causes d'échec



Gérer un projet technique en équipe

Principales causes d'échec

Mauvaise communication

Mauvaise planification

Mauvais outils

Manque de surveillance



Gérer un projet technique en équipe

Principales causes d'échec

Mauvaise communication

attentes différentes, manque de vision globale...

Mauvaise planification

plan d'action peu clair, calendrier trop contraint, périmètre mal défini...

Mauvais outils

pas d'espace partagé, pas de documents communs...

Manque de surveillance

planning non mis à jour, suivi des tâches non réalisé, documentation erronée, ressources pas à jour...



Gérer un projet technique en équipe

Bonnes pratiques à suivre

Mauvaise communication

Tout changement doit être discuté

Mauvaise planification

Tout changement doit être replanifié

Mauvais outils

Partagez toutes les informations

Manque de surveillance

Enregistrez toute trace de modification

Sauvegardez et documentez systématiquement
les fonctions validées !!



Gérer un projet technique en équipe

Quels sont les outils de référence ?



Gérer un projet technique en équipe

Quels sont les outils de référence ?

Problématique initiale / Idée / Système à développer

Cas d'utilisation / Scénario d'usage

Cahier des charges / Contraintes / Performances

Découpage fonctionnel

Planning / Rétroplanning

Suivi des tâches

Tests et validation

Rapport technique

Lancement

Planification

Exécution

Surveillance

☐	Action	Responsable		
☐	IM Etablir le programme du séminaire	Isabelle Martin	Terminé	Critique
☐	JM Préparer le contenu du programme	Julie Mueller	Terminé	Importan
☐	EW Réserver les chambres et les petits déjeuners	Eric Wallace	En cours	Mineur
☐	RC Envoyer un email Save the Date	Robert Cantu	Terminé	Critique
☐	OP Imprimer le matériel du séminaire	Olivier PROVENCH...	En cours	Importan
☐	JM Préparer le contenu du programme	Julie Mueller	Terminé	Importan
☐	JM Réserver les chambres et les petits déjeuners	Julie Mueller	À faire	Critique
☐	IM Envoyer un email Save the Date	Isabelle Martin	À faire	Mineur

Documenter son projet

Description

2 ou 3 phrases qui **définissent**
l'objet à concevoir.

Un “grille-pain” est un
appareil électro-ménager
grand-public.

Il permet de **chauffer des**
tranches de pain et ainsi **le**
rendre croustillant.

Il est utilisé dans de
nombreux pays, en général
lors du petit déjeuner.

*Peut être accompagnée d'un schéma de
principe pour faciliter la compréhension*



Documenter son projet

Description

2 ou 3 phrases qui **définissent** l'objet à concevoir.

Un "grille-pain" est un **appareil électro-ménager grand-public**.

Il permet de **chauffer des tranches de pain** et ainsi **le rendre croustillant**.

Il est utilisé dans de nombreux pays, en général lors du petit déjeuner.

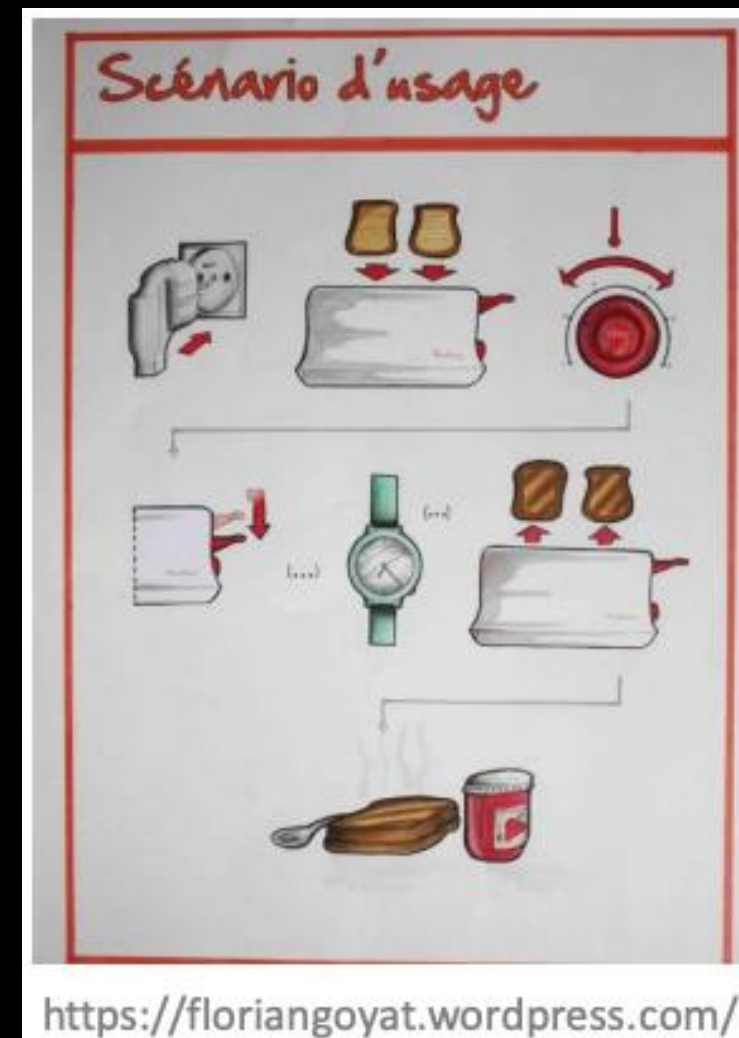


Scénario d'usage

Phrases et/ou schémas qui **décrivent l'utilisation** de l'objet.

L'utilisateur-ice

- 1) **dépose les tranches** de pain dans (ou sur) l'appareil
- 2) **règle** par un **sélecteur manuel** la **durée de chauffage**
- 3) **appuie** sur **un bouton** pour **lancer le chauffage**
- 4) **attend** l'arrêt automatique
- 5) **récupère** facilement les tranches de pain



<https://floriangoyat.wordpress.com/>

Documenter son projet

Description

2 ou 3 phrases qui **définissent** l'objet à concevoir.

Un "grille-pain" est un **appareil électro-ménager grand-public**.

Il permet de **chauffer des tranches de pain** et ainsi **le rendre croustillant**.

Il est utilisé dans de nombreux pays, en général lors du petit déjeuner.

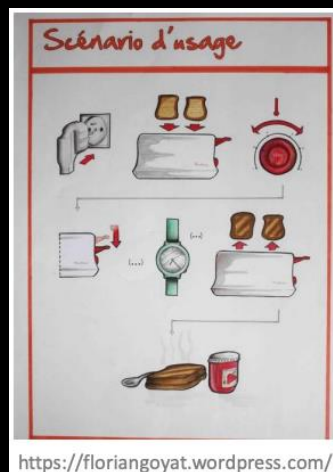


Scénario d'usage

Phrases et/ou schémas qui **décrivent l'utilisation** de l'objet.

L'utilisateur-ice

- 1) **dépose les tranches** de pain dans (ou sur) l'appareil
- 2) **règle** par un **sélecteur manuel** la **durée de chauffage**
- 3) **appuie** sur **un bouton** pour **lancer le chauffage**
- 4) **attend** l'arrêt automatique
- 5) **récupère** facilement les tranches de pain



Cahier des charges

Phrases et/ou tableaux de caractéristiques qui

- **quantifie les performances** attendues et
- **listent les contraintes** auxquelles sera soumise l'objet

Le grille pain doit pouvoir être utilisé par un enfant de 10 ans.

La durée de chauffage doit être réglable entre 10s et 1min par pas de 10s.

La puissance de chauffe doit être la plus faible possible pour un résultat donné. (Econome)

La puissance électrique consommée doit être inférieure à 500W.

Les matériaux utilisés doivent avoir une empreinte carbone minimale et doivent être tous recyclables.

Le grille pain doit satisfaire aux normes de sécurité européennes.

L'ergonomie et l'esthétique sont des enjeux secondaires mais importants;

Documenter son projet

Description

2 ou 3 phrases qui **définissent** l'objet à concevoir.

Un "grille-pain" est un **appareil électro-ménager grand-public**.

Il permet de **chauffer des tranches de pain** et ainsi **le rendre croustillant**.

Il est utilisé dans de nombreux pays, en général lors du petit déjeuner.

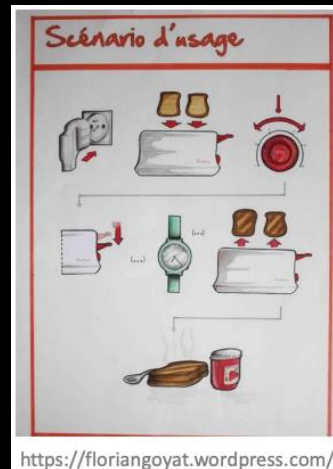


Scénario d'usage

Phrases et/ou schémas qui **décrivent l'utilisation** de l'objet.

L'utilisateur-ice

- 1) **dépose les tranches** de pain dans (ou sur) l'appareil
- 2) **règle** par un **sélecteur manuel la durée de chauffage**
- 3) **appuie** sur **un bouton pour lancer le chauffage**
- 4) **attend** l'arrêt automatique
- 5) **récupère** facilement les tranches de pain



Cahier des charges

Phrases et/ou tableaux de caractéristiques qui

- **quantifient les performances** attendues et
- **listent les contraintes** auxquelles sera soumise l'objet

Le grille pain doit pouvoir être utilisé par un enfant de 10 ans.

La durée de chauffage doit être réglable entre 10s et 1min par pas de 10s.

La puissance de chauffe doit être la plus faible possible pour un résultat donné. (Econome)

La puissance électrique consommée doit être inférieure à 500W.

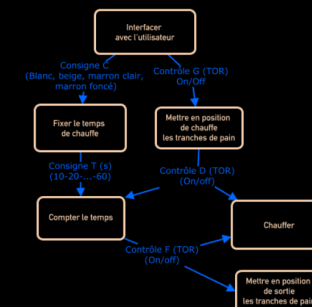
Les matériaux utilisés doivent avoir une empreinte carbone minimale et doivent être tous recyclables.

Le grille pain doit satisfaire aux normes de sécurité européennes.

L'ergonomie et l'esthétique sont des enjeux secondaires mais importants;

Description fonctionnelle

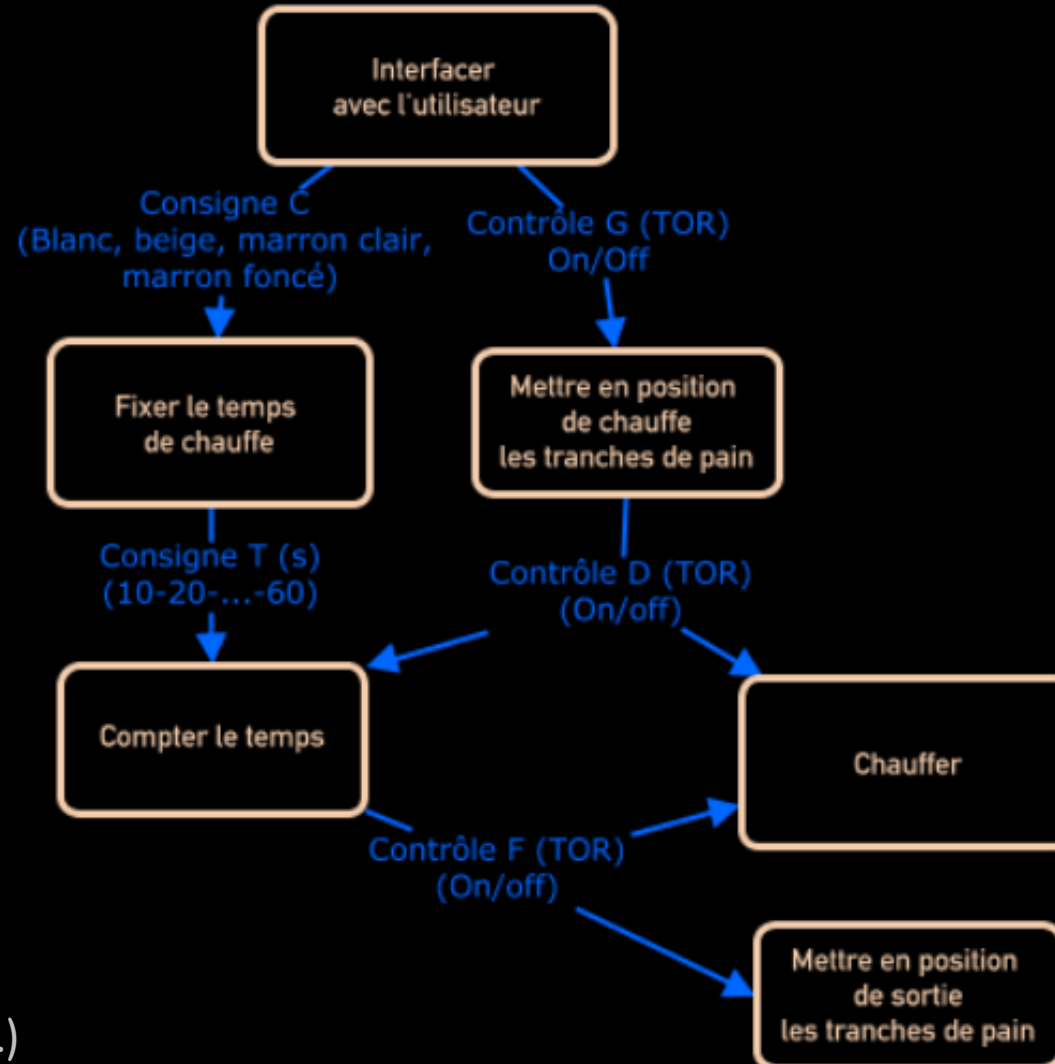
Schéma qui **découpe la fonction** remplie par l'objet **en sous-fonctions** et **établit les liens (signaux)** entre les sous-fonctions



Documenter son projet

Description fonctionnelle

Schéma qui **découpe** la fonction remplie par l'objet **en sous-fonctions** et **établit les liens (signaux)** entre les sous-fonctions



- Fonction (boîte) = verbe
- Signal (lien) = grandeur (analogique, numérique, TOR, ...)



Documenter son projet

Description

2 ou 3 phrases qui **définissent** l'objet à concevoir.

Un "grille-pain" est un **appareil électro-ménager grand-public**.

Il permet de **chauffer des tranches de pain** et ainsi **le rendre croustillant**.

Il est utilisé dans de nombreux pays, en général lors du petit déjeuner.

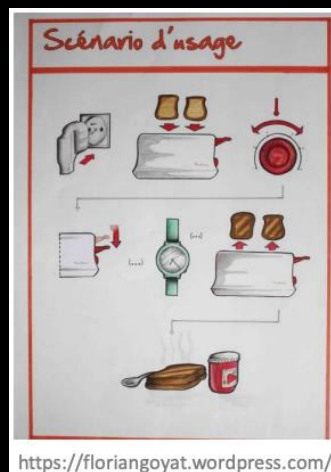


Scénario d'usage

Phrases et/ou schémas qui **décrivent l'utilisation** de l'objet.

L'utilisateur-ice

- 1) **dépose les tranches** de pain dans (ou sur) l'appareil
- 2) **règle** par un **sélecteur manuel** la **durée de chauffage**
- 3) **appuie** sur **un bouton** pour **lancer le chauffage**
- 4) **attend** l'arrêt automatique
- 5) **récupère** facilement les tranches de pain



Cahier des charges

Phrases et/ou tableaux de caractéristiques qui

- **quantifient les performances** attendues et
- **listent les contraintes** auxquelles sera soumise l'objet

Le grille pain doit pouvoir être utilisé par un enfant de 10 ans.

La durée de chauffage doit être réglable entre 10s et 1min par pas de 10s.

La puissance de chauffe doit être la plus faible possible pour un résultat donné. (Econome)

La puissance électrique consommée doit être inférieure à 500W.

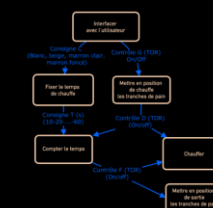
Les matériaux utilisés doivent avoir une empreinte carbone minimale et doivent être tous recyclables.

Le grille pain doit satisfaire aux normes de sécurité européennes.

L'ergonomie et l'esthétique sont des enjeux secondaires mais importants;

Description fonctionnelle

Schéma qui **découpe la fonction** remplie par l'objet **en sous-fonctions** et **établit les liens (signaux)** entre les sous-fonctions



Planification

Acquisition de compétences



Documenter son projet

Description

2 ou 3 phrases qui **définissent** l'objet à concevoir.

Un "grille-pain" est un **appareil électro-ménager grand-public**.

Il permet de **chauffer des tranches de pain** et ainsi **le rendre croustillant**.

Il est utilisé dans de nombreux pays, en général lors du petit déjeuner.



Séance 1

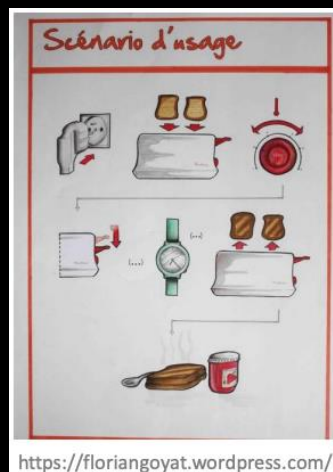
Fiche Desc.

Scénario d'usage

Phrases et/ou schémas qui **décrivent l'utilisation** de l'objet.

L'utilisateur-ice

- 1) **dépose les tranches** de pain dans (ou sur) l'appareil
- 2) **règle** par un **sélecteur manuel** la **durée de chauffage**
- 3) **appuie** sur un **bouton** pour **lancer le chauffage**
- 4) **attend** l'arrêt automatique
- 5) **récupère** facilement les tranches de pain



Cahier des charges

Phrases et/ou tableaux de caractéristiques qui

- **quantifient les performances** attendues et
- **listent les contraintes** auxquelles sera soumise l'objet

Le grille pain doit pouvoir être utilisé par un enfant de 10 ans.

La durée de chauffage doit être réglable entre 10s et 1min par pas de 10s.

La puissance de chauffe doit être la plus faible possible pour un résultat donné. (Econome)

La puissance électrique consommée doit être inférieure à 500W.

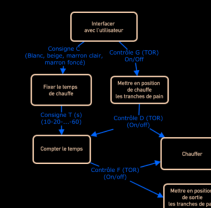
Les matériaux utilisés doivent avoir une empreinte carbone minimale et doivent être tous recyclables.

Le grille pain doit satisfaire aux normes de sécurité européennes.

L'ergonomie et l'esthétique sont des enjeux secondaires mais importants;

Description fonctionnelle

Schéma qui **découpe la fonction** remplie par l'objet **en sous-fonctions** et **établit les liens (signaux)** entre les sous-fonctions



Planification

Acquisition de compétences

Séance 2

Livr. Inter

Documenter son projet

Description

2 ou 3 phrases qui **définissent** l'objet à concevoir.

Un "grille-pain" est un **appareil électro-ménager grand-public**.

Il permet de **chauffer des tranches de pain** et ainsi **le rendre croustillant**.

Il est utilisé dans de nombreux pays, en général lors du petit déjeuner.



Séance 1

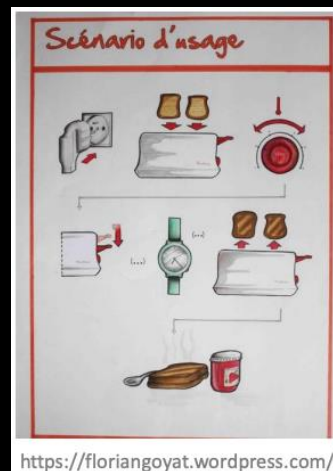
Fiche Desc.

Scénario d'usage

Phrases et/ou schémas qui **décrivent l'utilisation** de l'objet.

L'utilisateur-ice

- 1) **dépose les tranches** de pain dans (ou sur) l'appareil
- 2) **règle** par un **sélecteur manuel la durée de chauffage**
- 3) **appuie** sur **un bouton pour lancer le chauffage**
- 4) **attend** l'arrêt automatique
- 5) **récupère** facilement les tranches de pain



Cahier des charges

Phrases et/ou tableaux de caractéristiques qui

- **quantifient les performances** attendues et
- **listent les contraintes** auxquelles sera soumise l'objet

Le grille pain doit pouvoir être utilisé par un enfant de 10 ans.

La durée de chauffage doit être réglable entre 10s et 1min par pas de 10s.

La puissance de chauffe doit être la plus faible possible pour un résultat donné. (Econome)

La puissance électrique consommée doit être inférieure à 500W.

Les matériaux utilisés doivent avoir une empreinte carbone minimale et doivent être tous recyclables.

Le grille pain doit satisfaire aux normes de sécurité européennes.

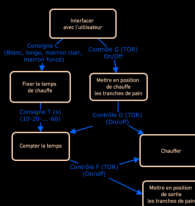
L'ergonomie et l'esthétique sont des enjeux secondaires mais importants;

Séance 2

Livr. Inter

Description fonctionnelle

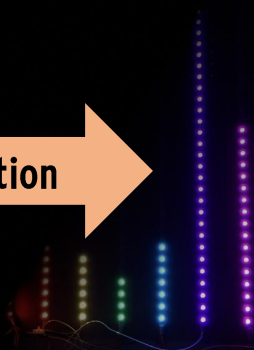
Schéma qui **découpe la fonction** remplie par l'objet **en sous-fonctions** et **établit les liens (signaux) entre les sous-fonctions**



Planification

Acquisition de compétences

Réalisation



Gérer un projet technique en équipe

Documents de suivi

Séance 1

Problématique initiale / Idée / Système à développer

Séance 1

Cas d'utilisation / Scénario d'usage

Séance 2

Cahier des charges / Contraintes / Performances

Séance 2

Découpage fonctionnel

Séance 2

Planning / Rétroplanning

Séances
3 à 7

Suivi des tâches

Tests et validation

Documentation

Séance 8

Démonstration



Projets Semestre 6

Modalités

- ➔ **Projet par équipe de 4 / même groupe de TP**
- ➔ **8 séances de 4h30 par équipe**

Attentes

- ➔ **Prototype fonctionnel (même incomplet)**
- ➔ **Validation de chaque fonctionnalité / Protocole de test**
- ➔ **Schémas / Algorithmes lisibles et à jour**
- ➔ **Programmes commentés et documentés**

Liste des bibliothèques utilisées

Documentation des bibliothèques créées

Utilisation si possible de la programmation objet



Attitude professionnelle

➔ Encadrants présents de 08h30 à 13h00

Point d'avancement / difficultés en grand groupe à 08h40 (15 min)

Aide technique / organisation de 09h00 et 12h00

Bilan de la séance par équipe entre 12h00 et 12h30 (5 min / équipe)

Préparation avancement / difficultés de 12h30 à 13h00

➔ Demande d'aide technique

Schéma ou Algorithme pertinent et à jour

Tests déjà réalisés / Protocole et résultats

Résolution commentée et documentée

Audit possible



Projets Semestre 6

Développement informatique

➔ Développement sous **Python 3** / **Anaconda**

Style de code / Convention **PEP 8**

Style de doc + commentaire / Convention **PEP 257**

➔ Utilisation de **bibliothèques standards** (Numpy, Matplotlib, Scipy...)

➔ Interface graphique sous **PyQT** / **PySide**

➔ Gestion de version (si possible) sous **GitLab** / plateforme Paris-Saclay

➔ **Programmation objet** si possible



Développement embarqué

➔ Développement sous **MBED 6** / Keil Studio

Commentaires **PEP 257**

Documentation et résultats des tests

➔ Création de **bibliothèques** pour des composants spécifiques

Commentaires **PEP 257**

Documentation **Markdown**

Résultats des tests et exemple d'utilisation

➔ Programmation objet (si possible)



Organisation du travail

➔ Utilisation d'un **outil de gestion**

■ Basecamp / Slack / Teams

➔ Centralisation des fichiers dans un **répertoire partagé**

➔ **Documents numériques**

■ Schéma électrique : KICAD / Eagle
■ Documentation du projet



Projets Semestre 6

Livrables

- ➡ Documentation de **chaque fonctionnalité** avec résultats des tests de **validation et protocoles**
- ➡ **Avancement du projet par séance / Répartition des tâches**
- ➡ Liste des **nouvelles compétences acquises**
- ➡ Codes **commentés**



Projets Semestre 6



Projets d'ingénierie en électronique / interfaçage acquisition et traitement de données



Pour vous mettre en situation quasi professionnelle



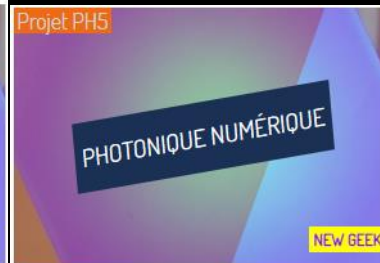
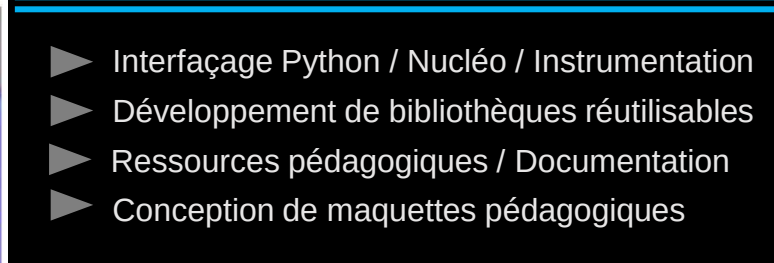
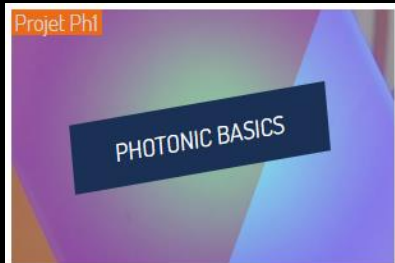
Constituer des équipes de 4 étudiant.es



Choisir un thème qui vous motive

*Pour développer des compétences
pour votre carrière professionnelle*

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



Projets Semestre 6

▶ Photonique



- | | | | | |
|--|--|--|---|---|
| ▶ Maquettes pédagogiques
en lien avec le S5 | ▶ Diagramme de rayonnement d'une source à LED de puissance | ▶ Reproduction d'un éclairage RGB | ▶ Pilotage Piézo sur microscope à illumination structurée | ▶ Pilotage DMD pour illumination structurée |
| ▶ Photodétection ALI
Mise en forme
Filtrage | ▶ Photodétection LED puissance
Interfaçage
Acquisition données
Régulation température | ▶ Photodétection LED
Asservissement
Capteurs numériques | ▶ Actionneur piézo numérique
Interfaçage / Série | ▶ Actionneur numérique
Interfaçage / I2C |

Projets Semestre 6

► Problématiques industrielles / Evolution



► **Caméra pour la vision industrielle ou microscopie**

► **Caméra**
Interfaçage



► **Enregistreur de données autonomes embarqué**

► **Capteurs**
numériques et
analogiques
Mise en forme
Interfaçage /
Sans fil / Série



► **Banc de mesure automatisé**

► **Interfaçage**
Instrumentation
Capteurs
numériques et
analogiques
Mise en forme



► **Développement d'application embarquée**
Bibliothèque bas niveau

► **Actionneur**
Interfaçage /
Série / I2C
Capteurs
numériques



► **Développement d'un système d'acquisition « maison »**

► **Interfaçage**
Instrumentation
Capteurs
numériques et
analogiques
Mise en forme

Projets Semestre 6

▶ Robotique / Son et Lumières



▶ **Commande de robots autonomes ou télécommandés**

▶ **Actionneur**
Interfaçage

Capteurs
numériques et
analogiques
Mise en forme

▶ **Interface de**
pilotage à
distance

▶ **Système**
autonome de
gestion
d'éclairage
évènementiel

▶ **Interfaçage**
Protocole
éclairage (DMX)
et musique
numérique
(MIDI)

Projets Semestre 6



Projets d'ingénierie en électronique / interfaçage acquisition et traitement de données



Pour vous mettre en situation quasi professionnelle



Constituer des équipes de 4 étudiant.es



Choisir un thème qui vous motive

*Pour développer des compétences
pour votre carrière professionnelle*

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

