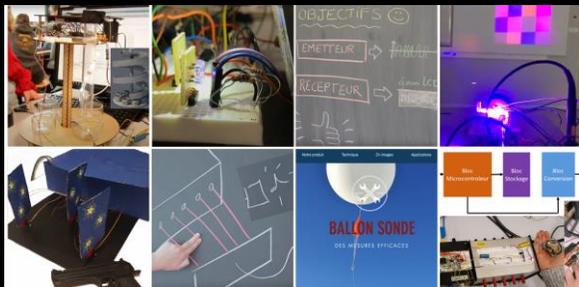




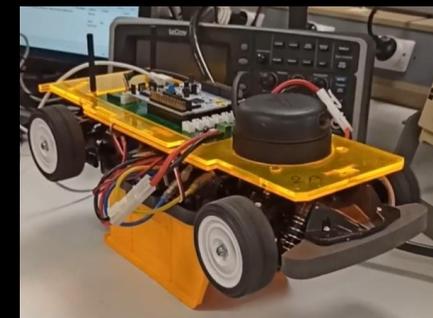
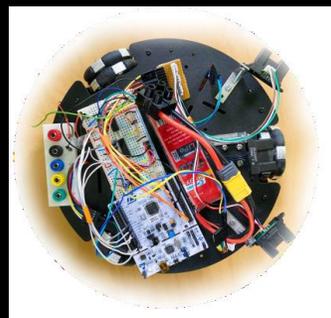
# Ingénierie électronique

## Approche Projet



Ingénieur•e = constructeur•trice de systèmes

qui s'appuie sur des principes physiques  
pour les concevoir, en équipe

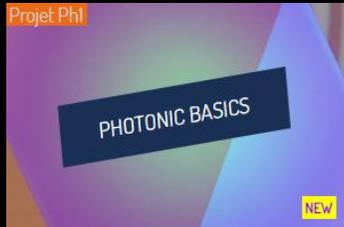


Concevoir un système électronique

## ASSEMBLAGE DE FONCTIONS







## Objectifs du projet

Concevoir et réaliser un prototype fonctionnel

Mettre en place une démarche d'ingénierie

Travailler en équipe

Développer ses compétences en électronique embarquée



## 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

Réalisations techniques

Séance 4

Validation des blocs

Séance 5

Suivi des équipes

Séance 6

Formation aux systèmes embarqués

Validation compétences

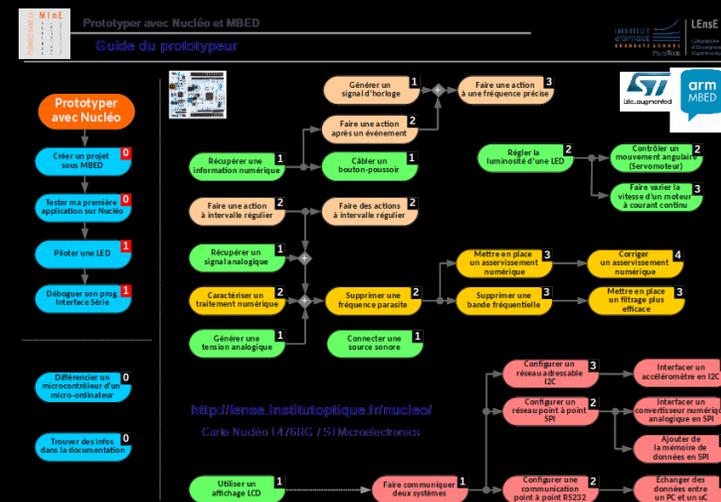
Séance 7

Finalisation prototype

Séance 8

Forum Démonstration

Livrables Finaux



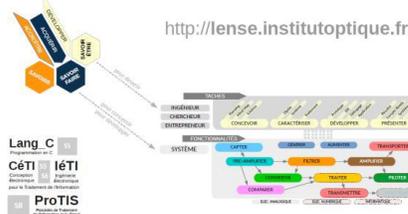
## Modalités Ressources Supports TD/TP


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

Traitement de l'Information

Responsable IUT Lang C LA: Sylvie LEBRUN  
 Responsable Pédagogique LENSE: Fabienne BERNARD  
 Responsable IUT Electronique S6/S6: Julien VILLEMEJANE

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



Lang C, CÉTI, IéTI, PROTIS

CONCEPTION ELECTRONIQUE

• Choisir les paramètres appropriés pour la mise en œuvre d'un système électronique...  
 • Déterminer les caractéristiques de conception...  
 • Valider les choix de conception...

• Choisir les paramètres appropriés pour la mise en œuvre d'un système électronique...  
 • Déterminer les caractéristiques de conception...  
 • Valider les choix de conception...

TD 1 / MAÎTRISER LES BASES DE L'ELECTRONIQUE

**Objectifs pédagogiques**  
 À la fin de cette formation, les étudiants seront capables de :

- réaliser les sections fondamentales de l'électronique analogique :
  - o circuit / fonction / principe
  - o diodes / résistances
- décrire et appliquer les lois fondamentales de l'électronique :
  - o loi de Kirchhoff / fonction de transfert / Millman
- réaliser et analyser la réponse temporelle d'un circuit simple
- décrire et appliquer les principes expérimental de mesure pour :
  - o la caractérisation analogique d'un diode
  - o la caractérisation dynamique d'un système linéaire du premier ordre

**Contenus pédagogiques**  
 • Leçon 1 : Les bases de l'électronique analogique  
 • Cours de Frank Dehôte [1], PARTIE A / Electronique Analogique  
 • Séance de TD  
 • Séance de TP (module TP-GTI)

**Bibliographie Complémentaire**  
 • Fikri Hachem / Fundamentals / Diodes et résistances  
 • Fikri Hachem / Théorie / Analyse Harmonique / Chapitre 1  
 • Exercices supplémentaires proposés sur Campus (avec correction)

Références  
 [1] F. Dehôte. Règles d'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



## Principales causes d'échec

**Mauvaise communication**

**Mauvaise planification**

**Mauvais outils**

**Manque de surveillance**



## 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...



## Principales causes d'échec

### 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

<input type="checkbox"/>	Personne	Action	Responsable	Statut	Importance
<input type="checkbox"/>	IM	Établir le programme du séminaire	Isabelle Martin	Terminé	Critique
<input type="checkbox"/>	JM	Préparer le contenu du programme	Julie Mueller	Terminé	Important
<input type="checkbox"/>	EW	Réserver les chambres et les petits déjeuners	Eric Wallace	En cours	Mineur
<input type="checkbox"/>	RC	Envoyer un email Save the Date	Robert Cantu	Terminé	Critique
<input type="checkbox"/>	OP	Imprimer le matériel du séminaire	Olivier PROVENCH...	En cours	Important
<input type="checkbox"/>	JM	Préparer le contenu du programme	Julie Mueller	Terminé	Important
<input type="checkbox"/>	JM	Réserver les chambres et les petits déjeuners	Julie Mueller	À faire	Critique
<input type="checkbox"/>	IM	Envoyer un email Save the Date	Isabelle Martin	À faire	Mineur

# Documenter son projet

Dès les premières séances...

## 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

Dès les premières séances...

## 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.

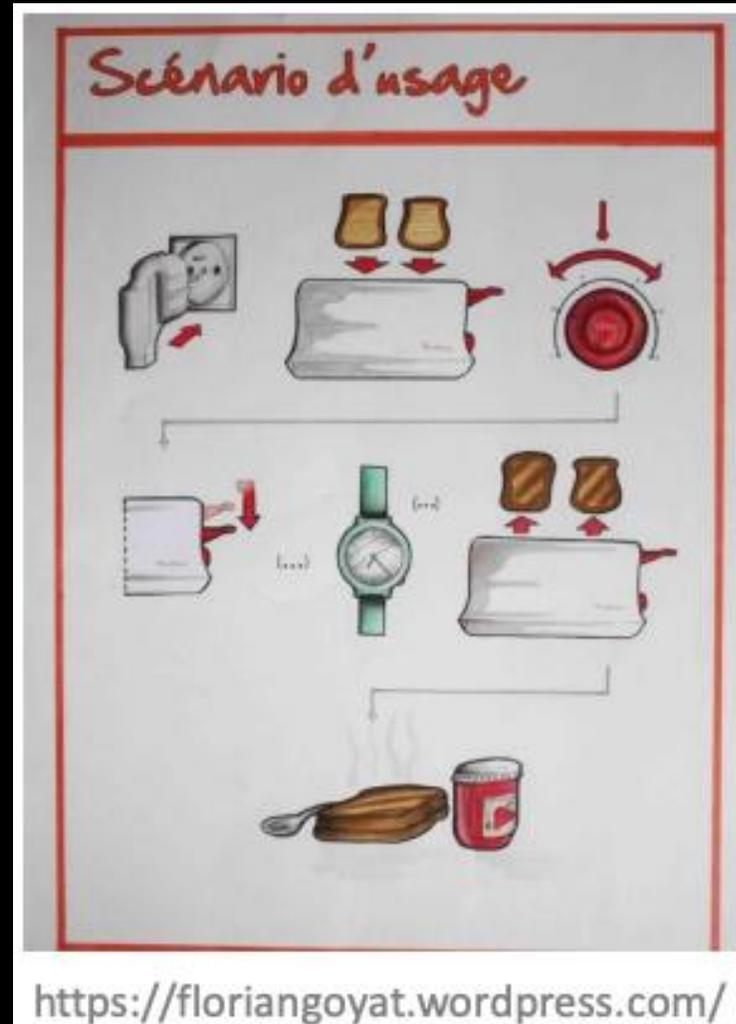


## Scénario d'usage

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



# Documenter son projet

Dès les premières séances...

## 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.

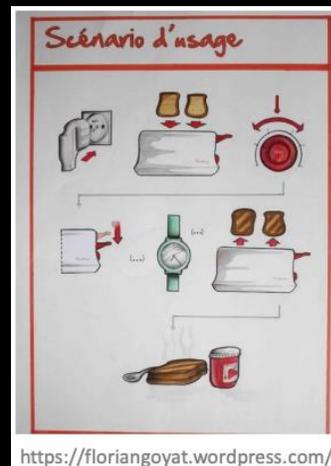


## Scénario d'usage

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;

# Documenter son projet

Dès les premières séances...

## 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.

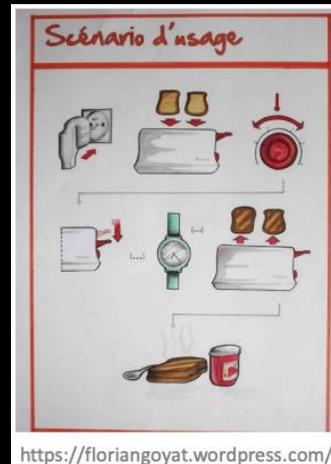


## Scénario d'usage

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.

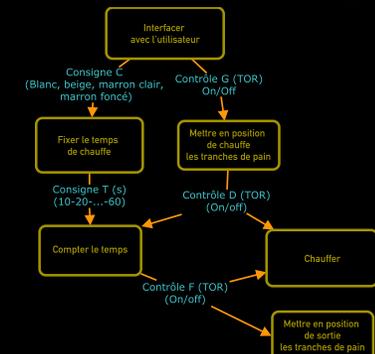
Les matériaux utilisés doivent avoir une empreinte carbone minimale et doivent être tous recyclables.

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**

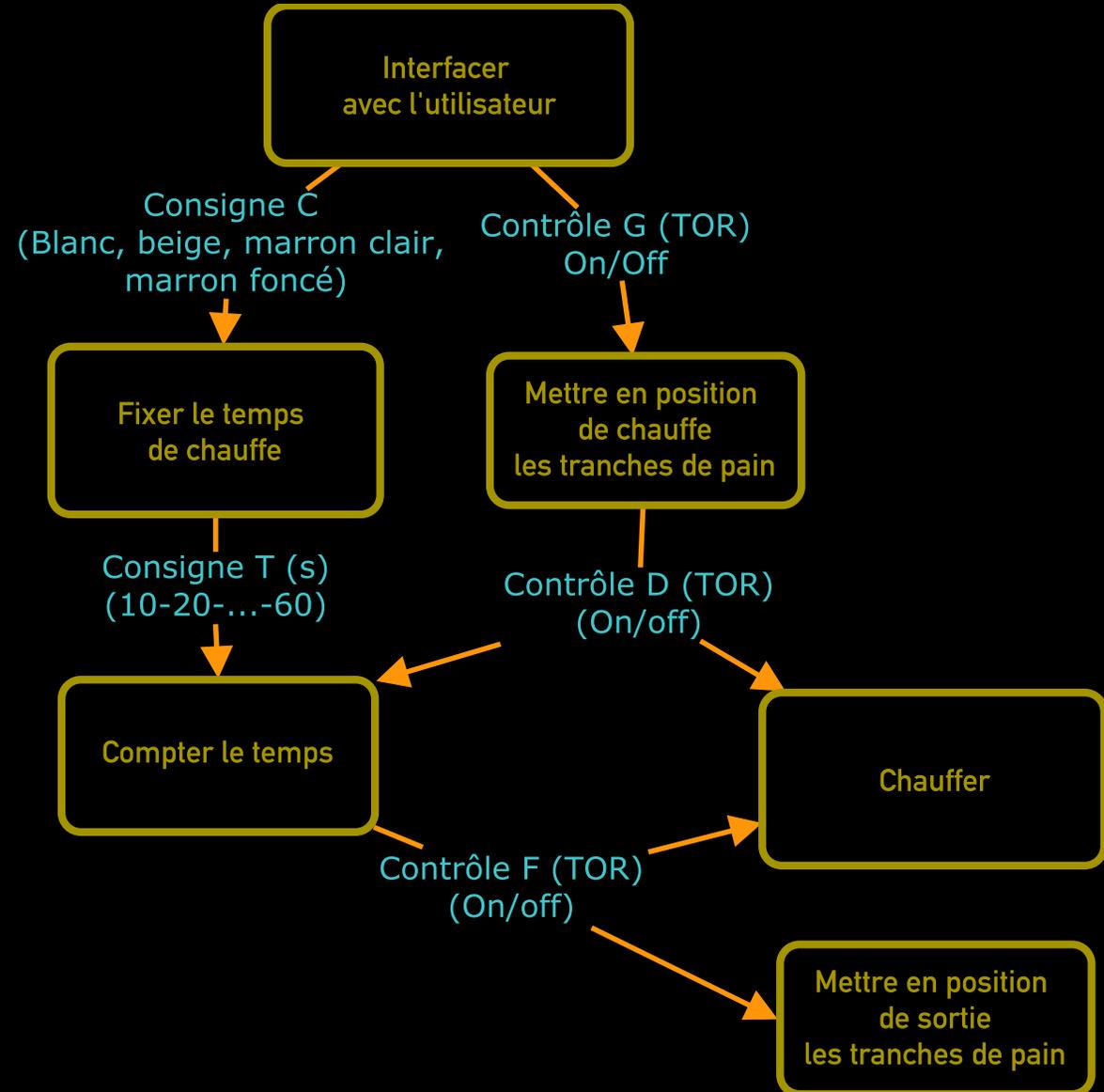


# Documenter son projet

Dès les premières séances...

## 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

Dès les premières séances...

## 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.

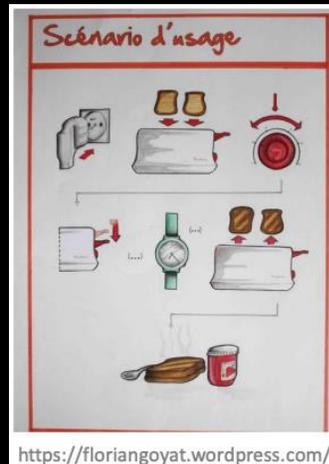


## Scénario d'usage

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) **recupère** 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.

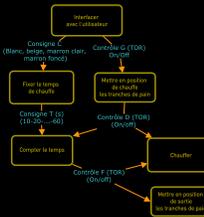
Les matériaux utilisés doivent avoir une empreinte carbone minimale et doivent être tous recyclables.

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

Dès les premières séances...

## 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

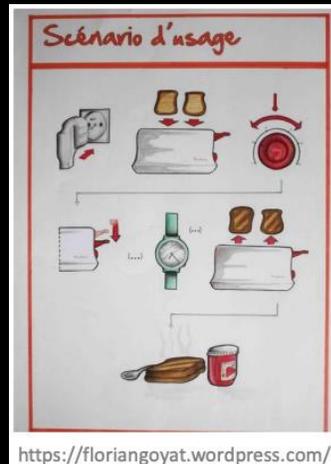
Fiche Desc.

## 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) **recupère** 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.

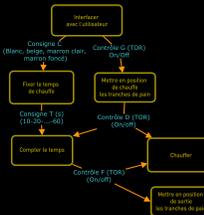
L'ergonomie et l'esthétique sont des enjeux secondaires mais importants;

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



# Documenter son projet

Dès les premières séances...

## 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

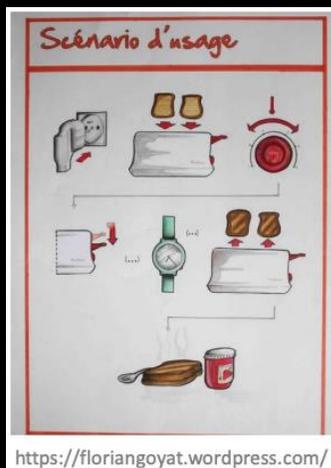
Fiche Desc.

## 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) **recupère** 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.

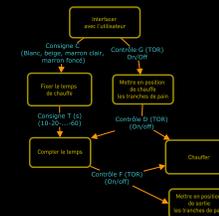
L'ergonomie et l'esthétique sont des enjeux secondaires mais importants;

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

1

Identifiez clairement *l'objectif principal* ou la fonction principale de votre système

A quoi sert le système que je cherche à développer ?



1 phrase qui définit le périmètre d'action du système ou la problématique qu'il doit résoudre



# Gérer un projet technique

En équipe

2

Définissez les différents cas d'usage de votre système

Comment l'utilisateur final va utiliser ce système ?



1 texte (incluant des croquis ou schémas de principe)  
qui permet de comprendre comment sera utilisé  
l'objet/le système développé

Permettra de définir les procédures de test du système final  
ou/et le cadre de la démonstration au client



# Gérer un projet technique

En équipe

3

a

Définissez les **contraintes** et les **performances** que devra satisfaire votre système

Dans quel environnement sera placé le système ?  
Quelle taille doit-il avoir ? Combien de cycles doit-il réaliser par minute ?



quelques paragraphes définissant le périmètre dans lequel évoluera le système et décrivant les performances attendues

Cahier des charges / contraintes et performances globales



# Gérer un projet technique

En équipe

3

b

Définissez les différentes fonctions que devra remplir votre système en se basant sur les usages précédents

Quelles sont les fonctionnalités de base que vous devrez développer ?



1 schéma fonctionnel ainsi qu'un texte explicatif/descriptif de chacune des fonctionnalités

Cahier des charges / analyse fonctionnelle



# Gérer un projet technique

En équipe

4

a

Définissez les **compétences nécessaires** pour réaliser ces différentes fonctionnalités

Quelles sont les **compétences techniques requises** pour réaliser ces fonctions ?



planification des tâches



# Gérer un projet technique

En équipe

4

b

Attribuez les **ressources humaines** aux différentes fonctionnalités en fonction des compétences

Qui dans mon équipe est suffisamment qualifié.e pour réaliser technologiquement ce bloc ?



plan de formation / recrutement / formation

Gestion des ressources humaines



# Gérer un projet technique

En équipe

5

Réalisez les fonctions une par une en vérifiant que les objectifs fixés dans le cahier des charges sont atteints

Le bloc que nous avons réalisé répond-il aux contraintes imposées ? Exécute-t-il sa tâche dans le temps imparti ?



documentation technique / archivage des différentes versions



# Gérer un projet technique

En équipe

6

Présentez le travail réalisé au regard du cahier des charges demandé

« Nous étions pourtant sûr.es que notre voiture était capable de voler... »



validation des documents techniques /  
démonstration au client



## 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

Rapport technique

Séances  
4 à 7

Communication (poster)

Séance 8

Séance 8





A vous de jouer aux apprenti.es ingénieur.es !!!

