

## Comment décrire l'organisation d'un produit ?

### Objectifs et compétences visées :

I2D

#### O3 - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

- CO3.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties
- CO3.2. Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un produit
- CO3.4. Identifier et caractériser des solutions techniques

IT

#### O2 - Identifier les éléments influents du développement d'un produit

- CO2.1. Décoder le cahier des charges d'un produit, participer, si besoin, à sa modification

#### O5 – Imaginer une solution, répondre à un besoin

- CO5.1. S'impliquer dans une démarche de projet menée en groupe
- CO5.5. Proposer des solutions à un problème technique identifié en participant à des démarches de créativité, choisir et justifier la solution retenue

## Comment décrire l'organisation d'un produit ?

### Connaissances abordées :

I2D

#### 2.1. Représentation des flux MEI

#### 2.3. Approche fonctionnelle et structurelle des chaînes de puissance

2.3.1. Typologie des chaînes de puissance

2.3.2. Stockage d'énergie

2.3.3. Conversion de puissance

#### 2.4. Approche fonctionnelle et structurelle d'une chaîne d'information

2.4.1. Typologie des chaînes d'information

2.4.2. Acquisition et restitution de l'information

IT

#### 1.1. La démarche de projet

1.1.2 diagrammes SysML , carte mentale, croquis et schémas non normalisés

#### 1.2. Outils de l'ingénierie système

1.2.2 Analyse du besoin : besoin initial, mission principale,

#### 4.2. Démarches de conception

4.2.3 Choix d'une solution : critères de choix associés à une conception

#### 5.3. Constituants de l'information

5.3.1. Capteurs, conditionneurs

## Comment décrire l'organisation d'un produit ?

### Attendus de fin de séquence

I2D

L'élève sera capable:

- d'identifier les flux entrée/sortie,
- d'identifier les sous ensembles fonctionnels et les structures associées,
- de caractériser les grandeurs physiques mises en jeu

IT

L'élève sera capable:

- d'exprimer la mission du produit,
- de choisir un capteur parmi une liste fournie, et d'argumenter ce choix.

## Problématique : Comment décrire l'organisation d'un produit?

### Scénario pédagogique envisagé en 6 étapes :

Etape 1

Classe  
Entière  
(CE)

Etape 2

Etape 3

CE  
Zone EP  
Zone XP

- Introduction de la séquence

*Situation déclenchante : observation vidéo consacrée à un produit moderne et complexe, production d'un synoptique (sans formalisme)*

- Bilan de l'étape précédente

*Faire émerger les notions à faire acquérir dans le cadre de la séquence : flux MEI, fonctions liées aux chaînes d'information et de puissance, association constituants / fonctions ...*

- Conduite des activités

- *Investigations à partir de dossiers techniques en classe entière*
- *Activités pratiques sur la zone d'Etude des Produits*
- *Activités d'expérimentations sur la zone associée*

Etape 4

Etape 5

Etape 6

- Formalisation des connaissances à travers une fiche à conserver par l'élève **≠ synthèse des activités**
- QCM – Remédiation – TD de réinvestissement – Approfondissement – Préparation de l'évaluation à venir – Correction des exercices à faire hors la classe
- Evaluation

**Etapes 4, 5, 6 : Classe Entière & Travail à faire à la maison / hors la classe**

**Repères :**

Pour un élève « Lambda », sur l'ensemble de la séquence : 3 Activités (sur 5 possibles)

**Remarque :**

On traite des mêmes compétences / connaissances, pas forcément en prenant appui sur les mêmes supports

## SEQUENCE 1

## ORGANISATION TEMPORELLE

I2D

	Zone Classe Entière	Zone Etude des Produits	Zone eXPérimentations	
	30 élèves <b>Etape 1</b>	20 élèves max <b>Etape 3</b>	20 élèves max	
<b>Etape 2</b> 3h	Lancement séquence Situation déclencheante	G1 EP 1 EP 2 EP 3 EP 4 EP 5 EXP 1 EXP 2 EXP 3 EXP 4	G2	
	Introduction Concepts / notions Lancement activités	G3 EP 1 EP 2 EP 3 EP 4 EP 5 EXP 1 EXP 2 EXP 3 EXP 4	G1	Semaine 1
	Investigations sur dossiers techniques / TD / T@	G2 EP 1 EP 2 EP 3 EP 4 EP 5 EXP 1 EXP 2 EXP 3 EXP 4	G3	
3h	Investigations sur dossiers techniques / TD / T@	G1 EP 1 EP 2 EP 3 EP 4 EP 5 EXP 1 EXP 2 EXP 3 EXP 4	G2	Semaine 2
	Investigations sur dossiers techniques / TD / T@	G3 EP 1 EP 2 EP 3 EP 4 EP 5 EXP 1 EXP 2 EXP 3 EXP 4	G1	
	Investigations sur dossiers techniques / TD / T@	G2 EP 1 EP 2 EP 3 EP 4 EP 5 EXP 1 EXP 2 EXP 3 EXP 4	G3	
<b>Etape 4</b> <b>Etape 5</b> 3h	Synthèse connaissances QCM	G1 EP 1 EP 2 EP 3 EP 4 EP 5 EXP 1 EXP 2 EXP 3 EXP 4	G2	Semaine 3
	Remédiation Réinvestissement Approfondissement	G3 EP 1 EP 2 EP 3 EP 4 EP 5 EXP 1 EXP 2 EXP 3 EXP 4	G1	
	Préparation Evaluation Correction des T@	G2 EP 1 EP 2 EP 3 EP 4 EP 5 EXP 1 EXP 2 EXP 3 EXP 4	G3	
	Evaluation + Correction	<b>Etape 6</b>		

	Zone Fablab	IT
	20 élèves max	
Semaine 1	G3	
	G2	
	G1	
Semaine 2	G3	
	G2	
	G1	
Semaine 3	G3	
	G2	
	G1	

## Rappel des intentions pédagogiques :

Faire prendre conscience qu'il y a une chaîne de puissance / énergie et une partie information (capteurs / commande)

Justifier la nécessité d'outils de description

## Modalité pédagogique :

Classe entière

Durée de l'activité : 1 H

## Nature de l'activité:

Lancement de séquence  
/ activité déclenchante

## Activités de l'élève:

L'élève observe la vidéo projetée par l'enseignant et au sein de chaque îlot, analyse le dossier technique qui lui est remis (format papier / numérique sur tablette) puis élabore (sans formalisme particulier) un synoptique (pas de phrases, des mots clefs) sur une feuille A3.



*One Wheel Hoverboard*

**Rôle du professeur :**

Projette la vidéo, sans la commenter,

Constitue des îlots de 4/5 élèves au sein de la classe,

Indique les consignes de travail, la forme de l'attendu, la durée laissée en autonomie,

Lance l'activité,

Répond aux sollicitations.

**Ressources mobilisées :**

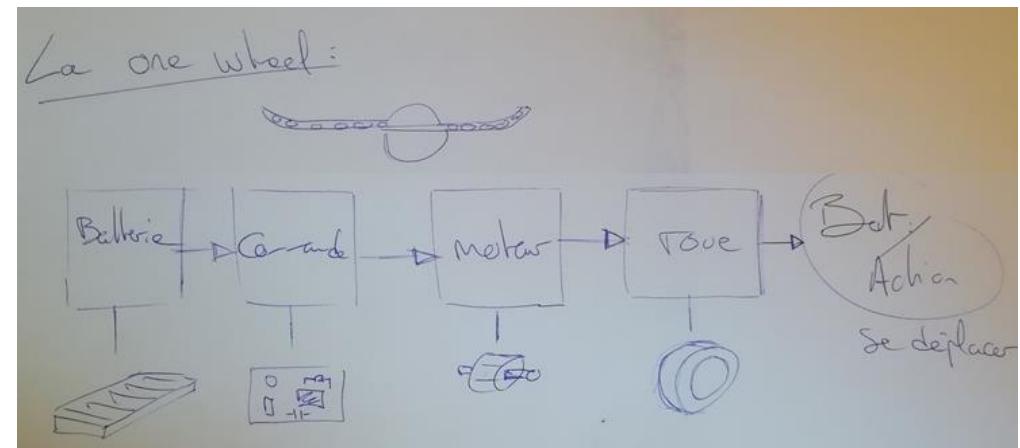
Dossier technique (~ 20/25 pages)

**Support d'étude :**

Vidéo consacrée à un produit :

- moderne et « fun » (susciter l'envie)
- suffisamment complexe pour interroger l'élève

*Production possible*

**Consigne commune aux îlots :**

« Décrire le fonctionnement / l'organisation technique du produit, expliciter les relations entre les éléments qui le constituent »

**Attendu / production (par îlot) :** une représentation graphique (non normalisée)

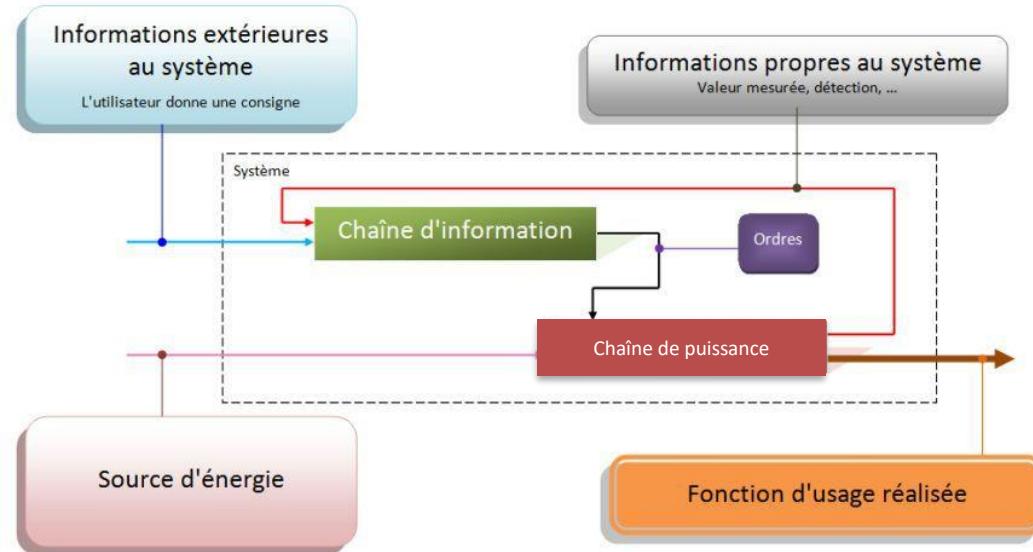
## Intentions pédagogiques :

Formaliser l'organisation fonctionnelle d'un produit sous la forme d'une chaîne d'information et d'une chaîne de puissance.

## Modalité pédagogique :

Classe entière

Durée de l'activité : 1 H



## Nature de l'activité :

L'enseignant récupère les productions (photos / smartphone) pour projection  
Restitution orale des travaux de quelques îlots, au tableau, devant le reste de la classe

### Activités de l'élève :

Les groupes d'élèves interrogés commentent leur production, expliquent la manière dont ils ont perçu le fonctionnement

### Rôle du professeur :

Corrige, complète, synthétise, reformule les explications fournies par les élèves / îlots

Formalise l'organisation sous forme standard, introduit les notions de flux et de fonctions

### Ressources mobilisées :

Vidéo + dossier Technique au format numérique

**ETUDE PRODUIT EP 1 – e-solex****Rappel des intentions pédagogiques:**

Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

**Modalité pédagogique:**

Activité pratique menée en groupe de 4 élèves.

**Durée de l'activité:** 3h00

**Activités de l'élève:**

L'élève analyse le besoin, met en œuvre le produit, analyse des documents, interprète un fonctionnement, associe des constituants à des fonctions techniques du produit

**Rôle du professeur:**

Le professeur lance la séance en précisant les consignes et les attendus, contrôle l'avancement de l'activité, répond aux sollicitations des élèves,

**Ressources mobilisées:**

e-solex didactisé, module numérique de formation au format html,

**Productions attendues:**

Document réponse à compléter au format papier ou sous forme numérique

**ETUDE PRODUIT EP 1 – e-solex**

## Présentation de l'activité:

### Compétences développées:

- CO3.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties
- CO3.2. Identifier l'agencement matériel d'un produit
- CO3.4. Identifier des solutions techniques

### Connaissances abordées:

- 2.1 Représentation des flux MEI: Notion de flux et de stock. Principaux flux de transfert d'énergie, d'information. Diagrammes de blocs internes IBD SYSML
- 2.3.1. Typologie des chaînes de puissance: Notion de chaîne de puissance. Principales fonctions relatives à la chaîne de puissance : stockage, conversion, transformation ; modulation, adaptation, transmission. Caractérisation des fonctions. Représentation graphique d'une chaîne de puissance.

**ETUDE PRODUIT EP 1 – e-solex**

## Présentation de l'activité:

### Connaissances abordées:

- 2.3.3. Conversion de puissance électrique mécanique
- 2.4.1. Typologie des chaînes d'information : Principales fonctions relatives à la chaîne d'information : acquérir, traiter, communiquer. Représentation graphique d'une chaîne d'information.

### Attendus de fin d'activité:

- L'élève sera capable:
  - - d'identifier les flux entrée/sortie à partir d'un diagramme de bloc interne (ibd),
  - d'associer les sous ensembles fonctionnels et les structures associées,



## ETUDE PRODUIT EP 2 – Cafetière Krups

### Rappel des intentions pédagogiques:

Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

### Modalité pédagogique:

Activité pratique menée en groupe de 4 élèves.

Durée de l'activité: 3h00

### Activités de l'élève:

L'élève s'approprie les concepts de chaîne de puissance et de chaîne d'information, met en œuvre le produit, interprète un fonctionnement, associe des constituants à des fonctions techniques du produit, identifie des flux d'énergie, caractérise des puissances.

### Rôle du professeur:

Le professeur lance la séance en précisant les consignes et les attendus, contrôle l'avancement de l'activité, répond aux sollicitations des élèves,

### Ressources mobilisées:

Cafetière didactisée, module numérique de formation au format html,

### Productions attendues:

Documents réponses à compléter au format papier ou sous forme numérique

**ETUDE PRODUIT EP 2 – Cafetière Krups**

## Présentation de l'activité:

### Compétences développées:

- CO3.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties
- CO3.2. Identifier l'agencement matériel d'un produit
- CO3.4. Identifier des solutions techniques

### Connaissances abordées:

- 2.1 Représentation des flux MEI: Notion de flux. Principaux flux de transfert d'énergie.
- 2.3.1. Typologie des chaînes de puissance: Notion de chaîne de puissance. Principales fonctions relatives à la chaîne de puissance : stockage, conversion, transformation ; modulation, adaptation, transmission. Caractérisation des fonctions. Représentation graphique d'une chaîne de puissance.
- 2.3.3. Conversion de puissance électrique-Thermique

**ETUDE PRODUIT EP 2 – Cafetière Krups**

## Présentation de l'activité:

### Connaissances abordées:

- 2.4.1. Typologie des chaînes d'information : Principales fonctions relatives à la chaîne d'information : acquérir, traiter, communiquer. Représentation graphique d'une chaîne d'information.

### Attendus de fin d'activité:

L'élève sera capable:

- d'identifier les flux entrée/sortie,
- d'associer les sous ensembles fonctionnels et les structures associées,
- de caractériser les grandeurs physiques mises en jeu



**ETUDE EXPERIMENTALE: EXP 1 – Cafetière Krups****Rappel des intentions pédagogiques:**

Caractériser un capteur de température par sa relation entrée/sortie.

Caractériser l'énergie nécessaire pour porter un volume d'eau à ébullition.

**Modalité pédagogique:**

Activité pratique menée en groupe de 4 élèves.

**Durée de l'activité:** 3h00

**Activités de l'élève:**

L'élève s'approprie les concepts et notions, met en œuvre le protocole expérimental en respectant les consignes de sécurité, analyse et interprète les résultats, apporte les conclusions.

**Rôle du professeur:**

l'enseignant lance la séance en précisant les consignes et les attendus, s'assure du respect du protocole et des règles de sécurité, apporte les connaissances utiles à la mise en œuvre des matériels de mesure, contrôle l'avancement de l'activité, répond aux sollicitations des élèves,

## Ressources mobilisées:

Bouilloire électrique, capteurs de température, carte arduino, logiciel d'acquisition, compteur d'énergie

## Productions attendues:

Documents réponse reprenant les mesures réalisées et les calculs effectués.  
Bilan écrit de l'activité qui fait apparaître les conclusions sur les expérimentations menées (à rendre en fin de séance ou à la suivante)

**ETUDE EXPERIMENTALE: EXP 1 – Cafetière Krups**

## Présentation de l'activité:

### Compétences développées:

- CO3.1. caractériser les constituants d'un produit et ses entrées/sorties
- CO3.4. Caractériser des solutions techniques

### Connaissances abordées:

- 2.3.3. Conversion de puissance: électrique-thermique
- 2.4.2 Acquisition et restitution de l'information -acquisition d'une grandeur physique (principe, démarches et méthodes, notions requises).
- 6.2 Expérimentations et essais
  - Protocole d'essai - Sécurité de mise en œuvre
  - Expérimentations de constituants de la chaîne de puissance.
  - Expérimentations de constituants de la chaîne d'information.

### Attendus de fin d'activité:

L'élève sera capable de caractériser:

- les données d'entrée et de sortie d'un capteur,
- les grandeurs physiques associées à une conversion d'énergie électrique en énergie thermique



### ETUDE EXPERIMENTALE: EXP 2 - Tamiya

## Rappel des intentions pédagogiques:

Mettre en œuvre un protocole d'essai et conduire une expérimentation sur une chaîne de puissance.

## Modalité pédagogique:

Activité pratique menée en groupe de 4 élèves.

Durée de l'activité: 3h00

## Activités de l'élève:

L'élève s'approprie la problématique, met en œuvre le protocole expérimental, analyse les résultats, détermine les performances un des constituants de la chaîne de puissance, apporte des conclusions au regard de la problématique posée.

## Rôle du professeur:

l'enseignant lance la séance en précisant les consignes et les attendus, s'assure du respect du protocole et des règles de sécurité, apporte les connaissances utiles à la mise en œuvre des matériels de mesure, contrôle l'avancement de l'activité, répond aux sollicitations des élèves,

## Ressources mobilisées:

Tamiya didactisée + banc d'essai, matériels de mesures,  
module numérique de formation au format html,

## Productions attendues:

Documents réponse reprenant les mesures réalisées et les calculs effectués.  
Bilan écrit de l'activité qui fait apparaître les conclusions sur  
l'expérimentation menée au regard de la problématique initiale et des  
hypothèses retenues (à rendre en fin de séance ou à la suivante)

## Présentation de l'activité:

### Compétences développées:

- CO3.1. caractériser les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties
- CO3.4. Caractériser des solutions techniques

### Connaissances abordées:

- 2.3.1. Principales fonctions relatives à la chaîne de puissance : stockage. caractérisation des fonctions.
- 2.3.3. Conversion de puissance électrique mécanique
- 6.2 Expérimentations et essais
  - Protocole d'essai - Sécurité de mise en œuvre
  - Expérimentations de constituants de la chaîne de puissance.

### Attendus de fin d'activité:

- L'élève sera capable de caractériser les grandeurs physiques (énergie, tension, intensité, temps, vitesse) mises en jeu pour déterminer l'autonomie d'un véhicule.



**ETUDE DE DOSSIER: ED TROLLEY BUS****Rappel des intentions pédagogiques:**

Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

**Modalité pédagogique:**

Etude de dossier menée en classe entière avec un travail en îlots (4 à 5 élèves).

**Durée de l'activité:** 2h00

**Activités de l'élève:**

Au sein de chaque îlot, le groupe d'élèves analyse le dossier technique remis, interprète un fonctionnement, associe sur un diagramme bdd des constituants à des fonctions techniques, identifie des flux d'énergie sur un diagramme ibd, fait une restitution orale à la classe (une par îlot)

### ETUDE DE DOSSIER: ED TROLLEY BUS

#### Rôle du professeur:

Le professeur lance la séance en précisant les consignes et les attendus, répartit les élèves en îlots, distribue les documents utiles, contrôle l'avancement de l'activité, répond aux sollicitations des élèves. Il récupère les productions des travaux de quelques îlots (photos / smartphone) qu'il projette au tableau devant le reste de la classe, sollicite les élèves, fait un bilan en classe entière de l'activité et formalise les nouvelles connaissances (bdd, ibd, flux).

#### Ressources mobilisées:

Dossier technique du trolley-bus au format papier, fiches de connaissances sur les différentes formes de l'énergie et sur leurs grandeurs caractéristiques,

...



#### Productions attendues:

Un document réponse à compléter, une restitution orale devant la classe.



**ETUDE DE DOSSIER: ED TROLLEYBUS**

## Présentation de l'activité:

### Compétences développées:

- CO3.1. Identifier et caractériser les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties.
- CO3.4. Identifier des solutions techniques.

### Connaissances abordées:

- 2.1. Représentation des flux MEI : Principaux flux de transfert d'énergie.  
Diagramme de blocs internes IBD (Internal Block Diagramm) SysML.
- 2.3.1. Typologie des chaînes de puissance : Notion de chaîne de puissance.

### Attendus de fin d'activité:

L'élève sera capable:

- d'identifier les flux entrée/sortie à partir d'un diagramme de bloc interne (ibd),
- d'associer les sous ensembles fonctionnels et les structures associées,



## DEVOIR MAISON: CAPTEUR PRESSION PNEUMATIQUES

### Rappel des intentions pédagogiques:

Appropriation des connaissances liées à l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit

### Modalité pédagogique:

Etude de dossier menée en autonomie en dehors du temps de classe.

Durée de l'activité: 1h00

### Activités de l'élève:

L'élève analyse le dossier technique du produit et complète en ligne un document réponse où il lui est demandé d'associer des constituants à des fonctions techniques du produit, d'identifier et de caractériser la chaîne d'information du produit, d'analyser la structure d'un capteur et de caractériser ses données d'entrée et de sortie.



### Rôle du professeur:

Le professeur précise les consignes et les attendus de l'activité, fait un bilan en classe entière lors de la séance suivante

## DEVOIR MAISON: Système de Surveillance de la Pression des Pneumatiques

### Présentation de l'activité:

#### Compétences développées:

- CO3.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties
- CO3.2. Identifier l'agencement matériel d'un produit
- CO3.4. Identifier et caractériser des solutions techniques



#### Connaissances abordées:

- 2.4.1. Typologie des chaînes d'information : Principales fonctions relatives à la chaîne d'information : acquérir, traiter, communiquer. Représentation graphique d'une chaîne d'information.
- 2.4.2 Acquisition et restitution de l'information
- 3.4.1 Nature et représentation de l'information
  - 3.4.1 Nature d'une l'information

## DEVOIR MAISON: Système de Surveillance de la Pression des Pneumatiques



### Organisation de l'activité :

L'élève télécharge le document numérique support de l'activité ainsi que le document réponse.



Comme il s'agit de la première séquence de l'année, pour faciliter le travail à la maison et placer l'élève en situation de réussite, le document numérique comporte des exercices autocorrigés dont les réponses sont celles attendues dans le document réponse à rendre.

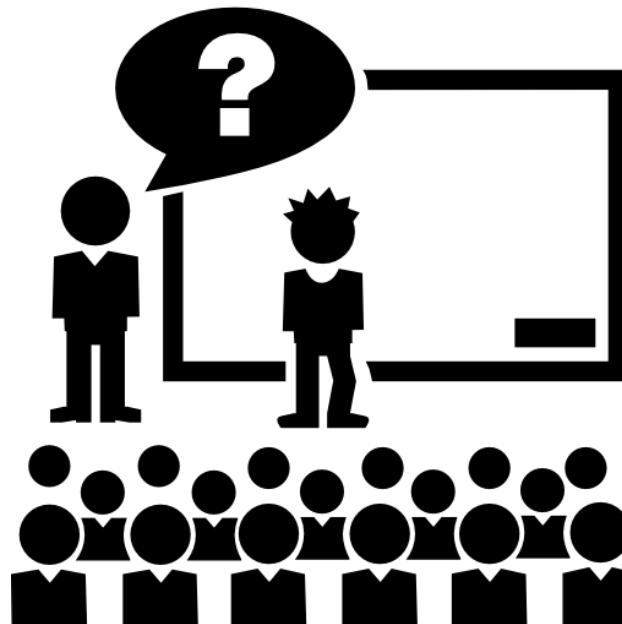
Le niveau d'exigence augmentera au fil des séquences.

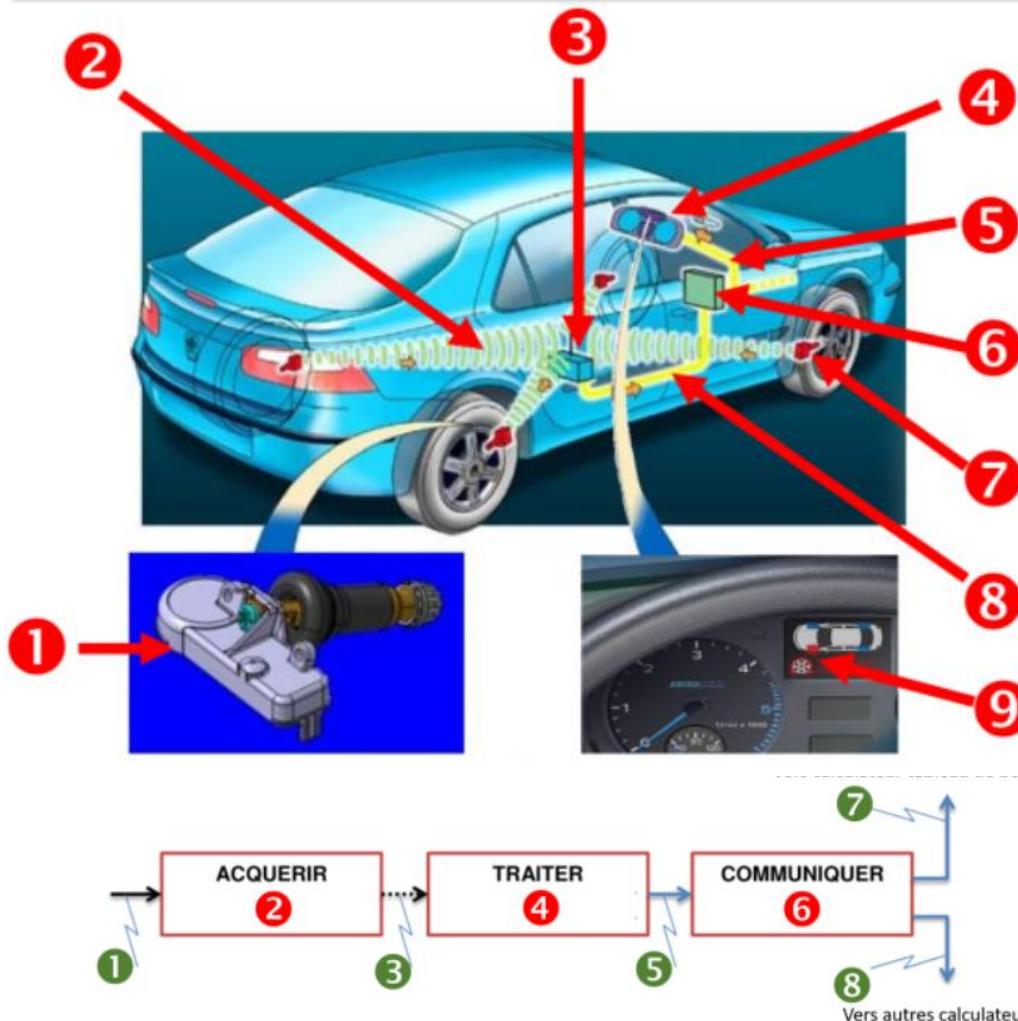


## DEVOIR MAISON: Système de Surveillance de la Pression des Pneumatiques

### Organisation de l'activité :

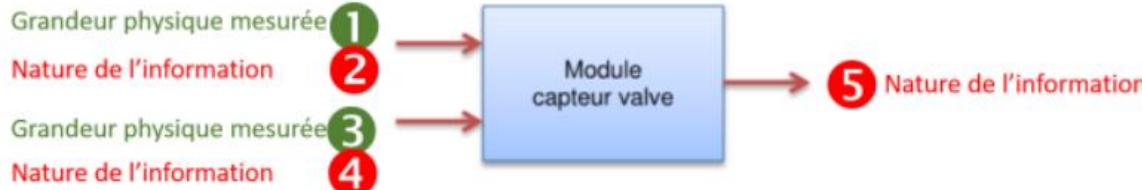
L'enseignant corrige les documents rendus et revient sur les points essentiels de la chaîne d'information en invitant les élèves à expliciter les réponses données.



**DEVOIR MAISON: Système de Surveillance de la Pression des Pneumatiques**
**Organisation fonctionnelle de la chaîne d'information TPMS**


## DEVOIR MAISON: Système de Surveillance de la Pression des Pneumatiques

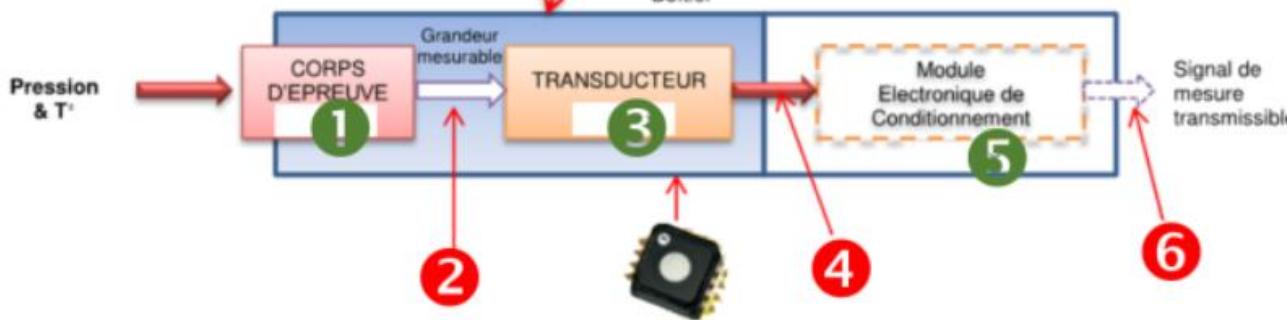
### Structure du capteur et nature de l'information



MCU = Microcontrôleur (c'est le « cerveau » qui contient le programme et gère la communication).

Crystal = Quartz (fournit le signal d'horloge permettant de cadencer le MCU à sa fréquence de travail)

Sensor = capteur



## DEVOIR MAISON: Système de Surveillance de la Pression des Pneumatiques

### 5 TPMS & développement durable

Pour chacun des trois piliers (Social, Economique, Environnement) donner au moins une raison faisant que le système TPMS participe au développement durable.



### 6 Cycle de vie du capteur

Sur l'emballage d'un capteur pour le système TPMS le fabricant a apposé ce symbole

Que signifie-t-il ?



Valve Schrader Snap-in TPMS pour le nouveau Picasso - (Citroën) mis sur le marché en sept. 2006  
Schrader Snap-in TPMS for new Picasso (Citroën) launching Sept. 2006  
P/N: origine constitutive / Manufacturer's part number : 9603402380

944. 05567.48 - 05567.48	Corps de valve monté avec mèche et bouchon capteur Valve body mounted with core and cap (without seal)
944. 05567.47	Ensemble complet valve + capteur Complete TPMS valve + Sensor
944. 05568.48 - 05568.48	Sachet de vts / Bag of valves 
944. 05569.47	Serrure porte-embout 1/4 pour outils dynamométriques Screw lock 1/4" for torque tool wrenches
944. 05569.47	Echelle 1/4-TORX10 pour douille 05569 pour le serrage des vis Scale 1/4-TORX10 for socket 05569 for tightening the screws



# La démarche de projet en spécialité

## Innovation Technologique

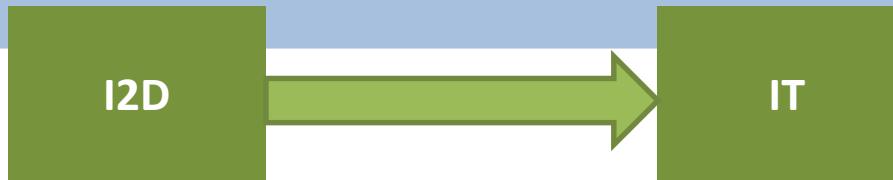


- Séquences de 3 semaines
- 3H par semaine pour chaque groupe dans la zone Fablab



Le lien entre IT et I2D :

**Les compétences et connaissances abordées en I2D pilotent les choix d'activités en IT.**



- La spécialité IT permet de découvrir la **démarche de projet**, de **réinvestir** et **d'approfondir** les champs abordés en I2D.

Exemple de la séquence 1 :

## Les compétences et connaissances abordées en I2D pilotent les choix d'activités en IT.

I2D

IT

2.4. Approche fonctionnelle et structurelle d'une chaîne d'information

2.4.1. Typologie des chaînes d'information

2.4.2. Acquisition et restitution de l'information

3.4. Comportement informationnel des produits

3.4.1. Nature et représentation de l'information

5.3. Constituants de l'information

5.3.1. Capteurs, conditionneurs

# Dernière séquence : IT + I2D

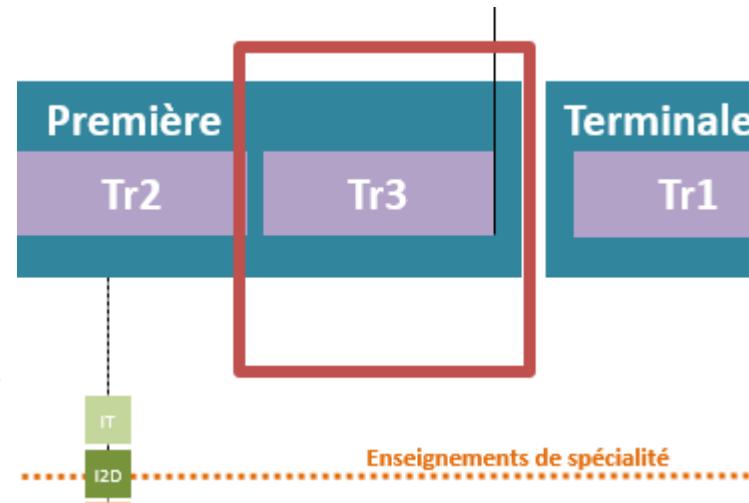
La dernière séquence permet de mener le projet en IT tout en s'appuyant sur les compétences et connaissances développées I2D.

Mini projets de première

Projet collaboratif de terminale

36 H pour relever un défi

36 H de projet pour apprendre et pour évaluer



## Exemple de la séquence 1 :

**Problématique : Quel est l'objet idéal qui pourrait vous aider à prendre soin de votre santé?**

**Scénario pédagogique envisagé en 3 étapes :**

Etape 1

Imaginer un design adapté (3H)

Etape 2

Prototyper une solution (3H)

Etape 3

Valider le prototype (3H)

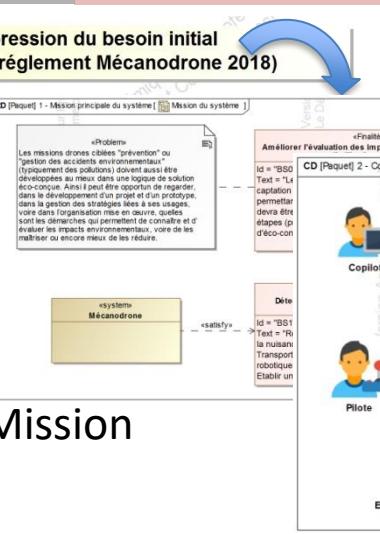
**SEQUENCE 1 L'ingénierie système en IT**

IT

**Expression du besoin initial  
(issue du règlement Mécanodrone 2018)**

Les missions drones ciblent environnementaux" (typiquement dans une logique regarder, dans le développement stratégies liées à ses usages sont les démarches qui environnementaux, voire

C'est dans ce contexte de 2018 : un moyen plus prévention ou gestion d'une logique de solution


**Mission**
**Contexte**
**Utilisations du produit**
**Exigences/contraintes**
*Exemple de projet de fin d'année : Mécanodrone*

L'ingénierie système est la démarche qui accompagne les activités en Innovation Technologique.

# "L'Humain assisté, réparé, augmenté"



## Les attendus :

L'élève sera capable:

- d'exprimer la **mission du produit**,
- de choisir un **capteur** *parmi une liste fournie*,  
et d'argumenter ce choix.



## Compétences visées :

### **O2 - Identifier les éléments influents du développement d'un produit**

CO2.1. Décoder le cahier des charges d'un produit, participer, si besoin, à sa modification

### **O5 – Imaginer une solution, répondre à un besoin**

CO5.1. S'impliquer dans une démarche de projet menée en groupe

CO5.5. Proposer des solutions à un problème technique identifié en participant à des démarches de créativité, choisir et justifier la solution retenue

# Connaissances associées :

## **1.1. La démarche de projet**

1.1.2 diagrammes SysML , carte mentale, croquis et schémas non normalisés

## **1.2. Outils de l'ingénierie système**

1.2.2 Analyse du besoin : besoin initial, mission principale,

## **4.2. Démarches de conception**

4.2.3 Choix d'une solution : critères de choix associés à une conception

## **5.3. Constituants de l'information**

5.3.1. Capteurs, conditionneurs

## SEQUENCE 1 Présentation de l'activité START'IT

IT

# Imaginer un design adapté (3H)

## Quel est le produit idéal ?

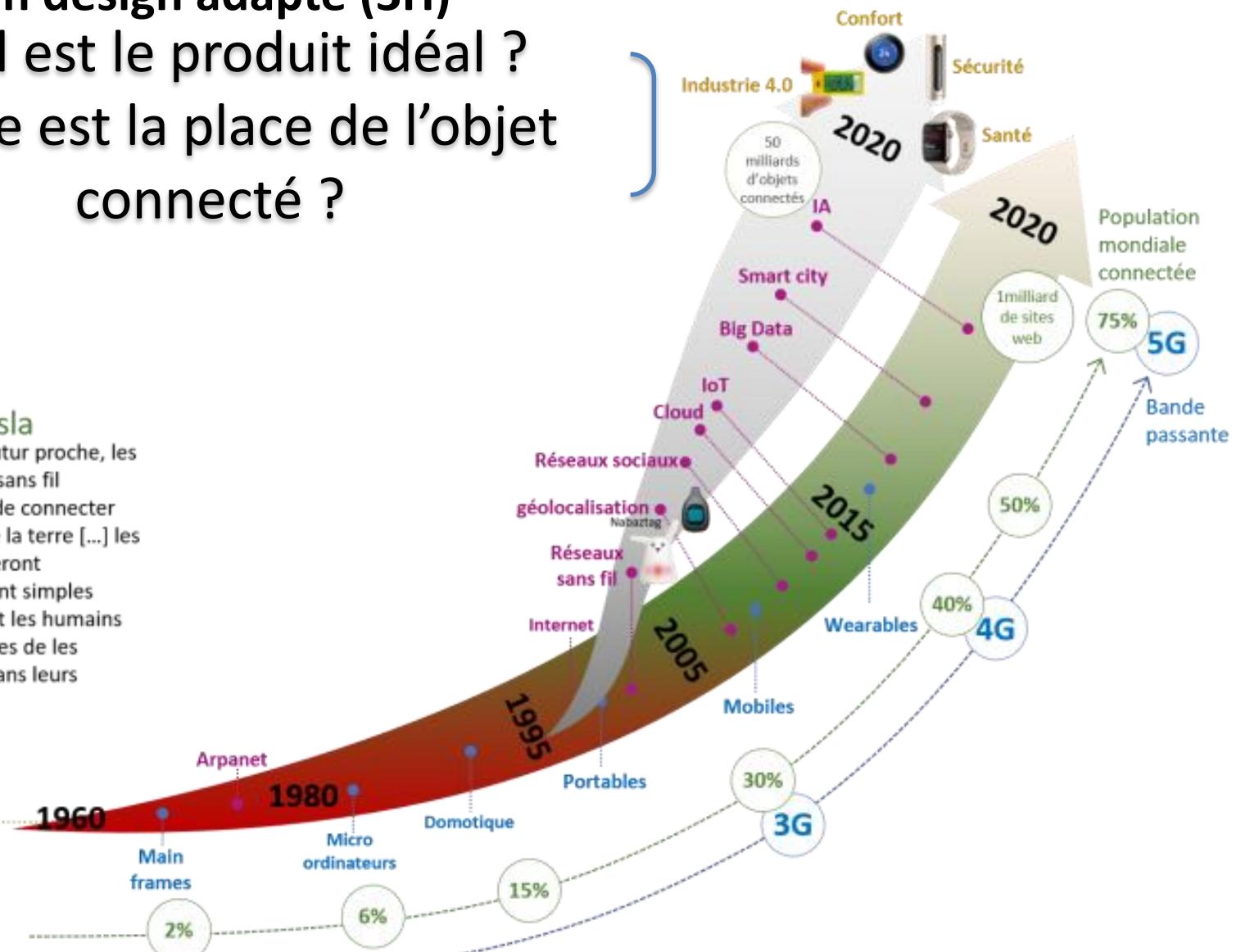
## Quelle est la place de l'objet connecté ?

1926

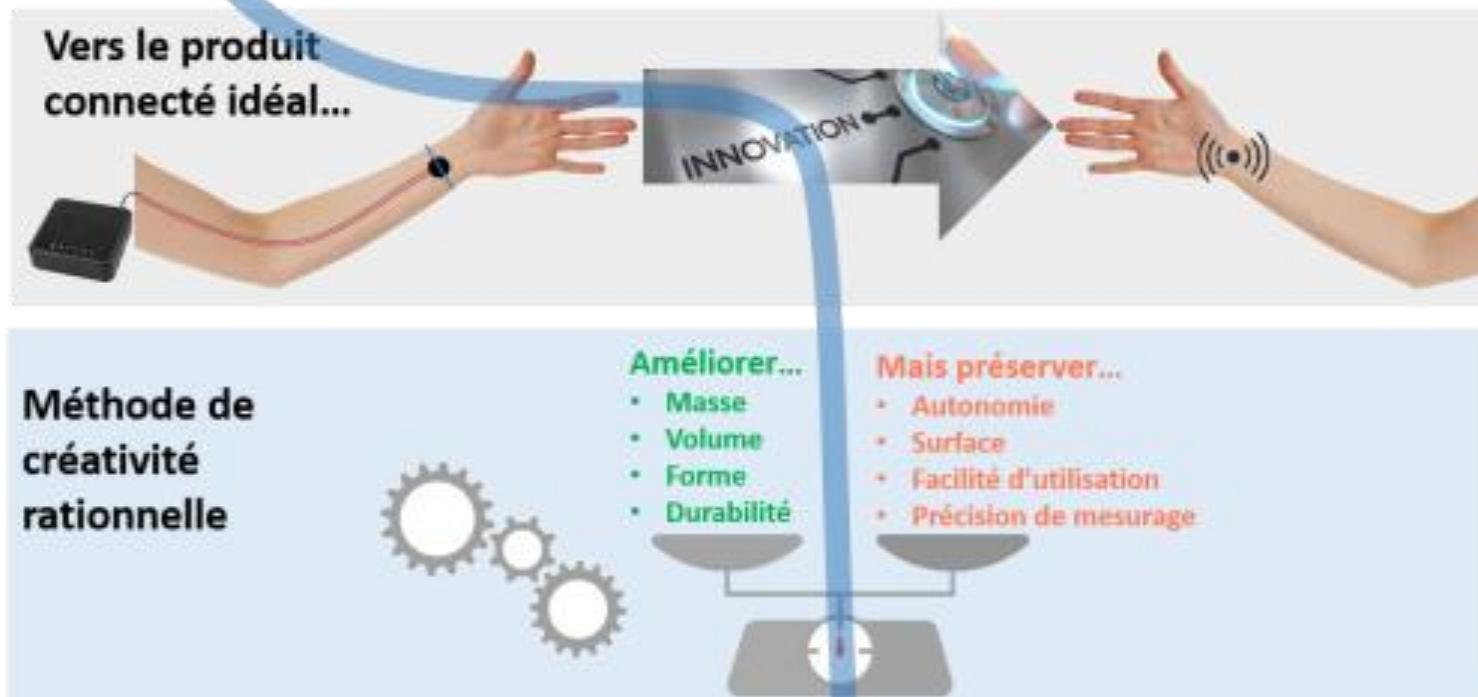


Nikola Tesla

« ...dans un futur proche, les technologies sans fil permettront de connecter l'ensemble de la terre [...] les téléphones seront incroyablement simples d'utilisation et les humains seront capables de les transporter dans leurs poches. »

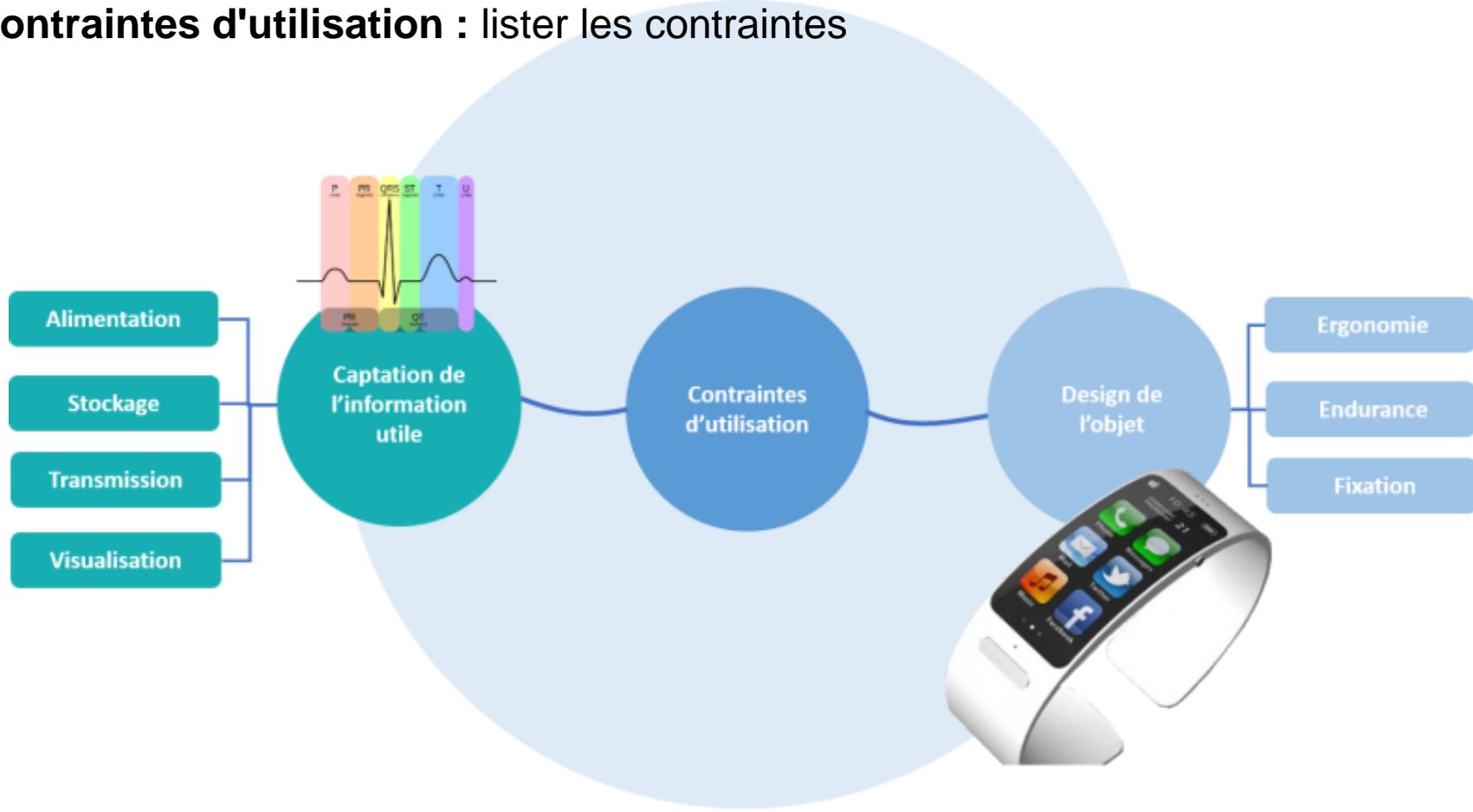


## Imaginer un design adapté (3H)



# Imaginer un design adapté (3H)

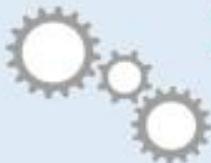
Contraintes d'utilisation : lister les contraintes



# Imaginer un design adapté (3H)



Méthode de créativité rationnelle



Améliorer...

- Masse
- Volume
- Forme
- Durabilité

Mais préserver...

- Autonomie
- Surface
- Facilité d'utilisation
- Précision de mesure

Principes d'évolution possibles



- Remplacer des parties linéaires par les courbes, les surfaces planes par des surfaces sphériques, les formes parallélépipédiques par des formes sphériques.
- Utiliser des rouleaux, les billes, les spirales, des dômes.
- Modifier le degré de flexibilité.
- Les parties différentes de l'objet doivent effectuer des fonctions différentes.
- Diviser l'objet en éléments capables de se déplacer les uns par rapport aux autres.
- Si un objet (ou un procédé) est fixe, le rendre mobile ou adaptable.

Vers des idées d'évolution du produit



## Imaginer un design adapté (3H)

Compléter un **diagramme de mission** pour le produit à imaginer.

**Spécification du besoin : mission du produit**

Dans l'activité  
starter les  
diagrammes  
peuvent être  
réalisés à l'aide  
de logiciels de  
bureautique.

### Mon problème

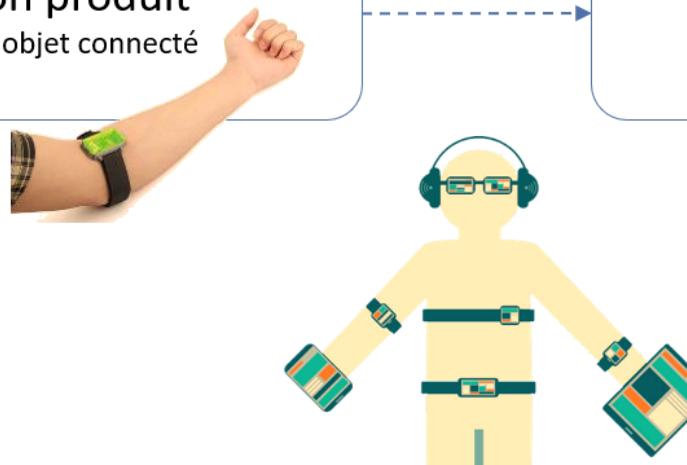
Les objets connectés existants sont souvent des produits complexes donc coûteux, qui souffrent parfois d'une esthétique peu poussée.

### Finalité

Permettre la surveillance de l'état de santé en temps-réel et en totale ergonomie, tout en offrant une esthétique permettant de l'utiliser comme accessoire décoratif.

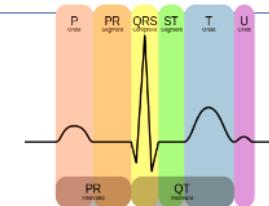
### Mon produit

Mon objet connecté



### Mission

**Prélever le pouls et le transmettre**



# Imaginer un design adapté (3H)

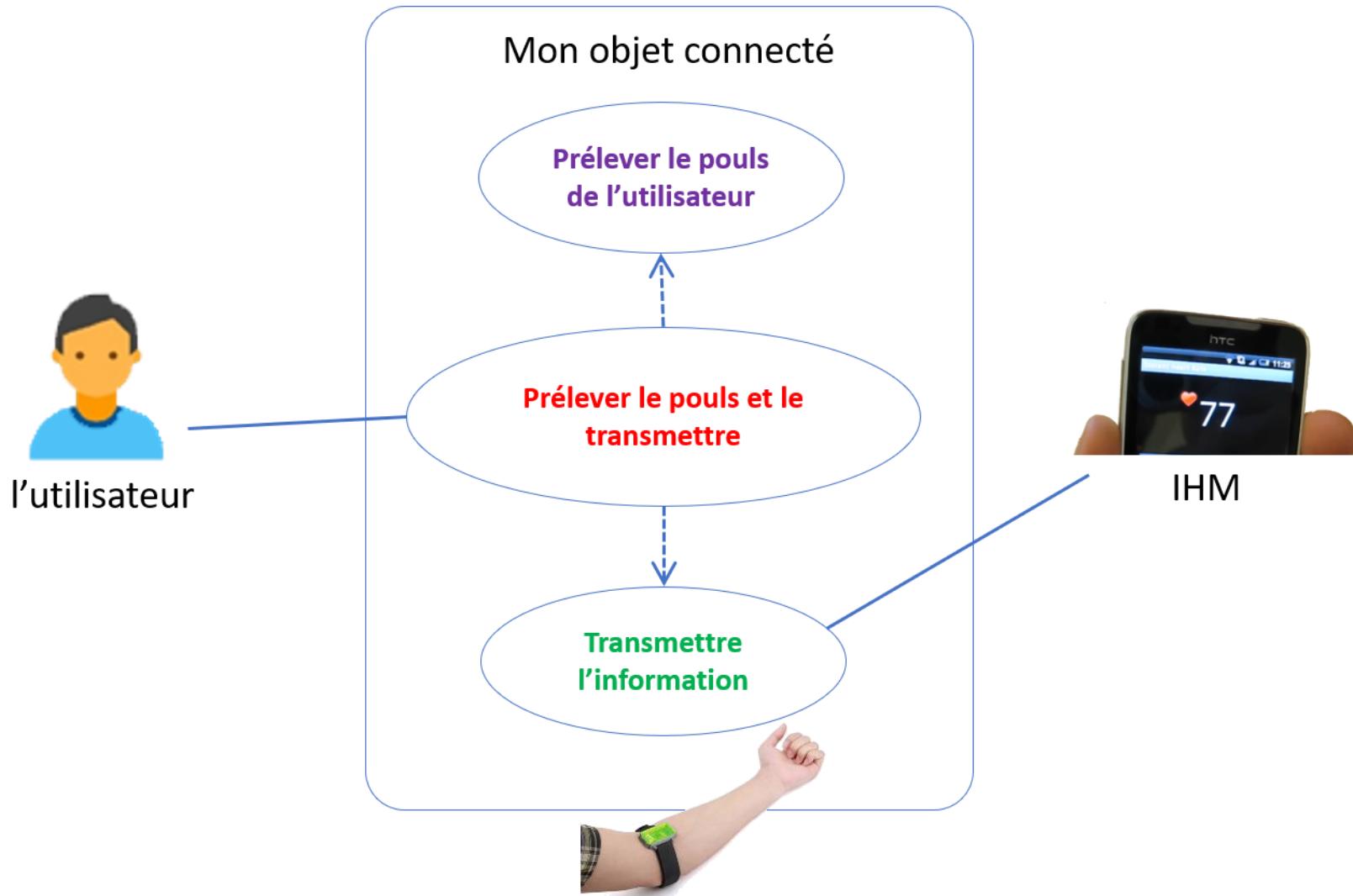
Points à développer par l'équipe :

## Contexte d'utilisation :



# Imaginer un design adapté (3H)

## Spécification du besoin : cas d'utilisation

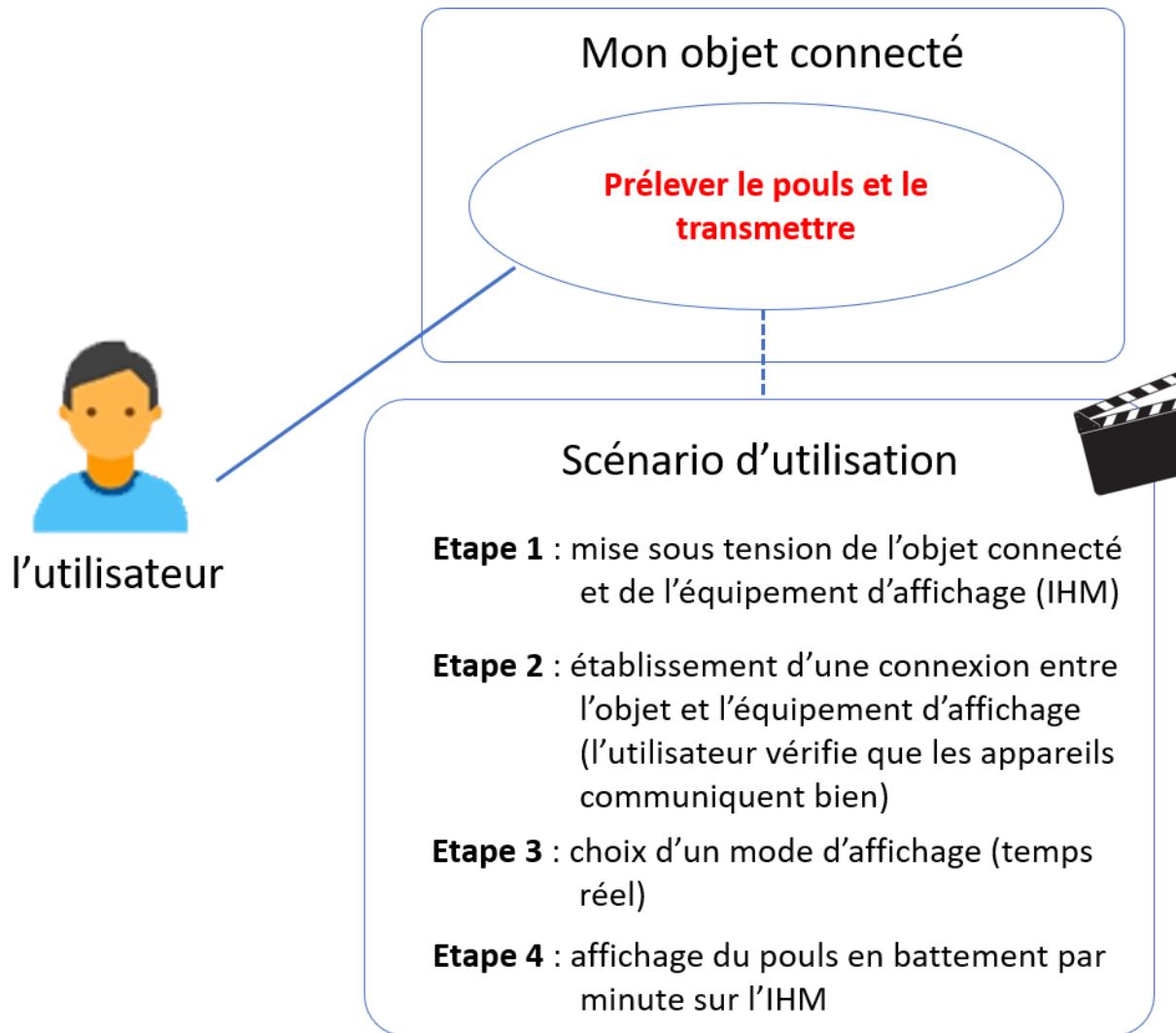


## SEQUENCE 1 Présentation de l'activité START'IT

IT

# Imaginer un design adapté (3H)

## Spécification du besoin : scénario d'utilisation

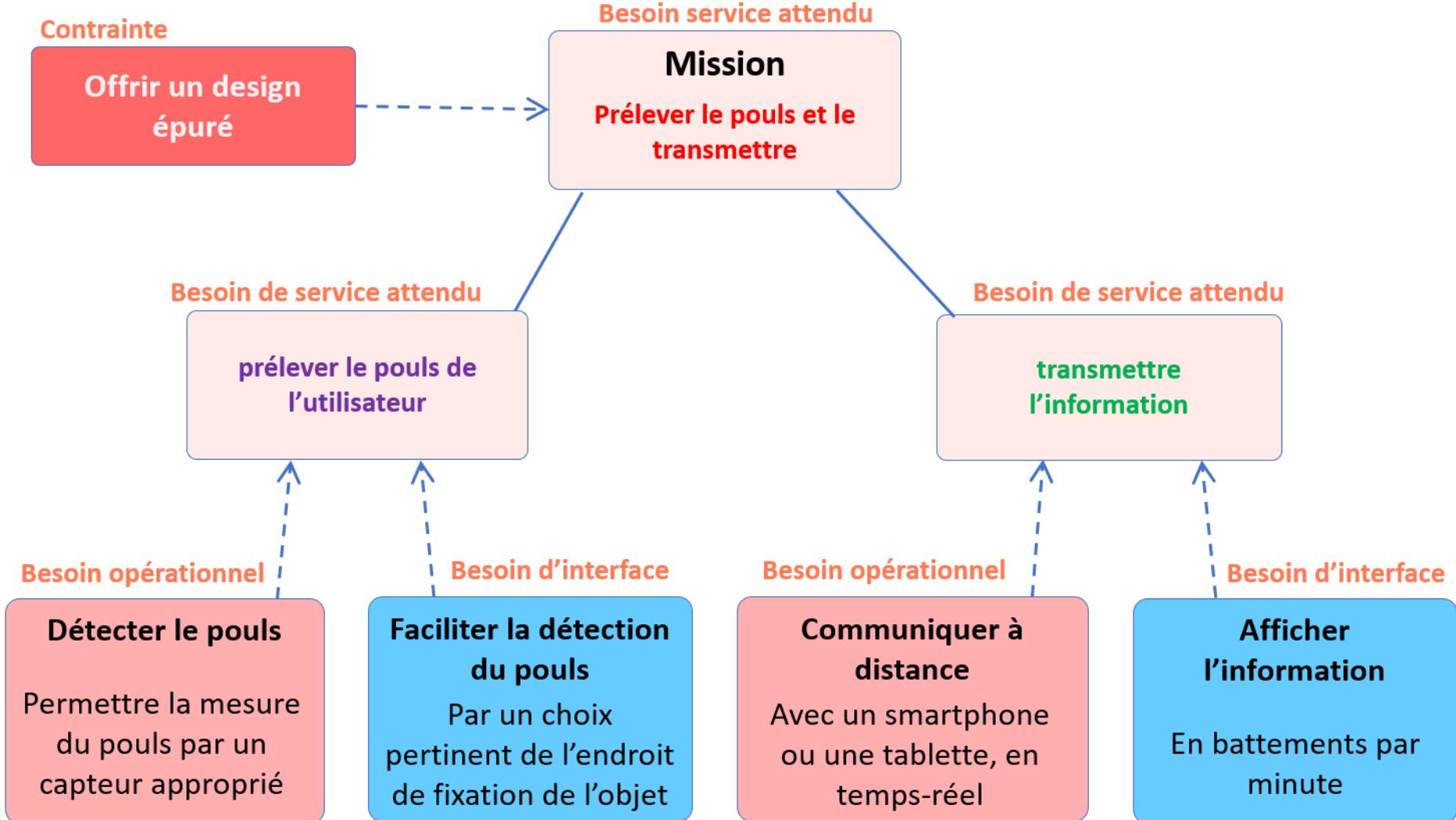


## SEQUENCE 1 Présentation de l'activité START'IT

IT

# Imaginer un design adapté (3H)

## Spécification du besoin : besoins des parties prenantes



## Imaginer un design adapté (3H)

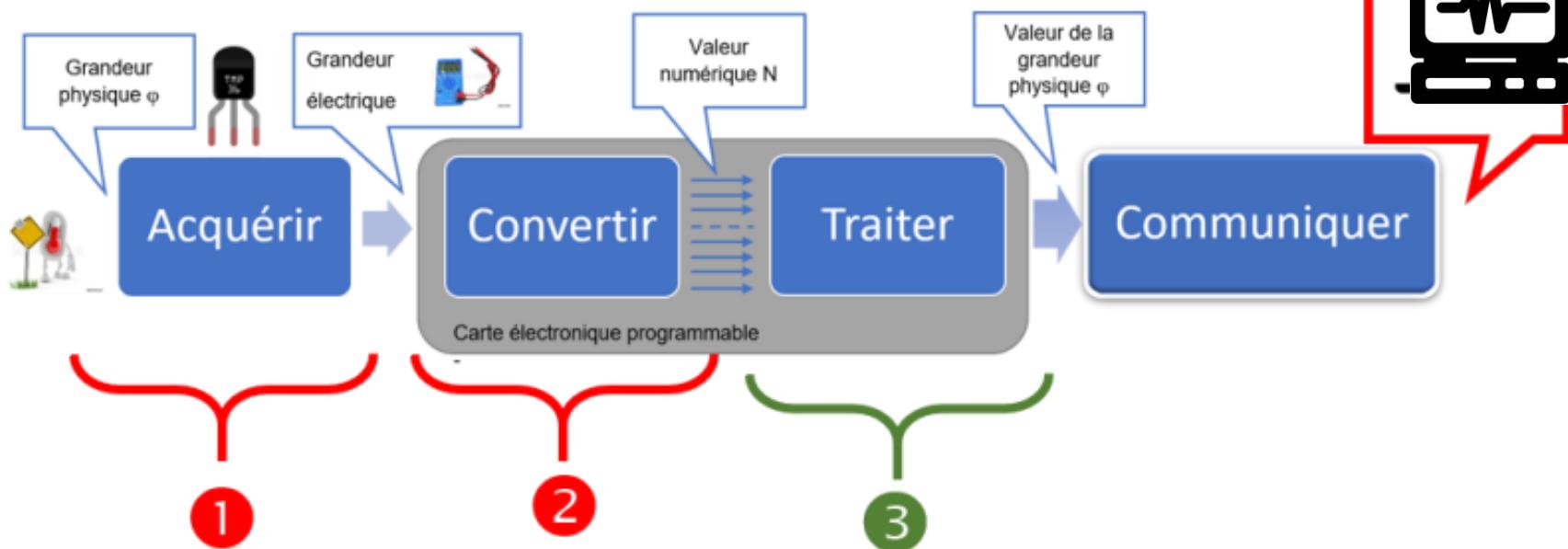
Compléter le diagramme des exigences afin de lister les **contraintes à prendre en compte** :

- Fréquence d'utilisation ;
- nature de l'environnement : humidité, poussière, ambiance corrosive, températures ;
- type carte électronique de traitement : nano-ordinateur, carte à microcontrôleur, automate... ;
- type et valeur d'alimentation ;
- consommation ;
- encombrement ;
- coût...

## Prototyper une solution (3H)

Quels matériaux, quelle forme ? Possibilité d'utiliser des matériaux souples.

Détermination de la grandeur physique à acquérir :

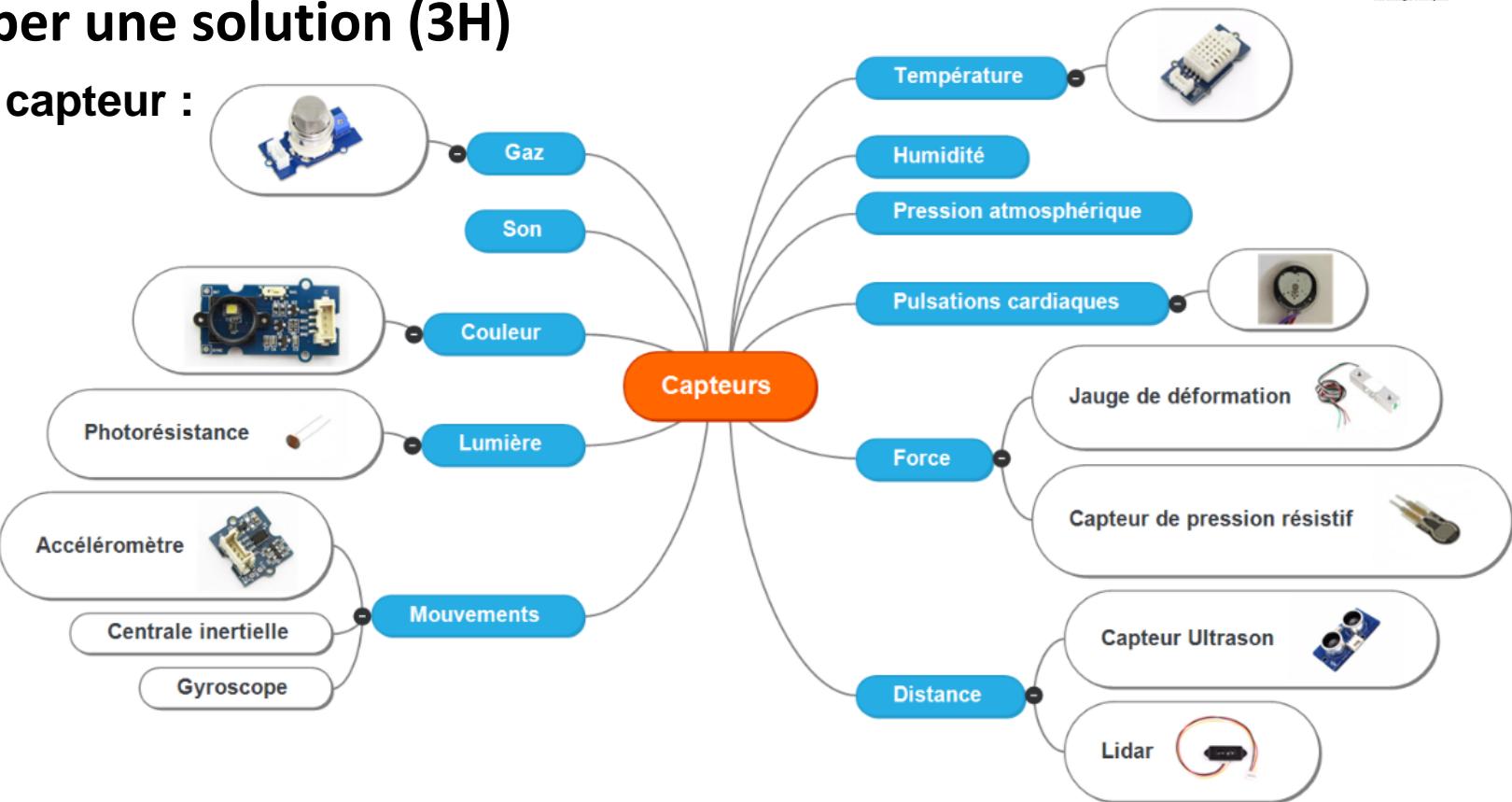


## SEQUENCE 1 Présentation de l'activité START'IT

IT

# Prototyper une solution (3H)

Choix du capteur :



Choisir le capteur qui répond le mieux aux critères du diagramme des exigences : fréquence d'utilisation, nature de l'environnement, type carte électronique de traitement, type et valeur d'alimentation, consommation, encombrement, coût...

## Prototyper une solution (3H)

Choix du capteur :

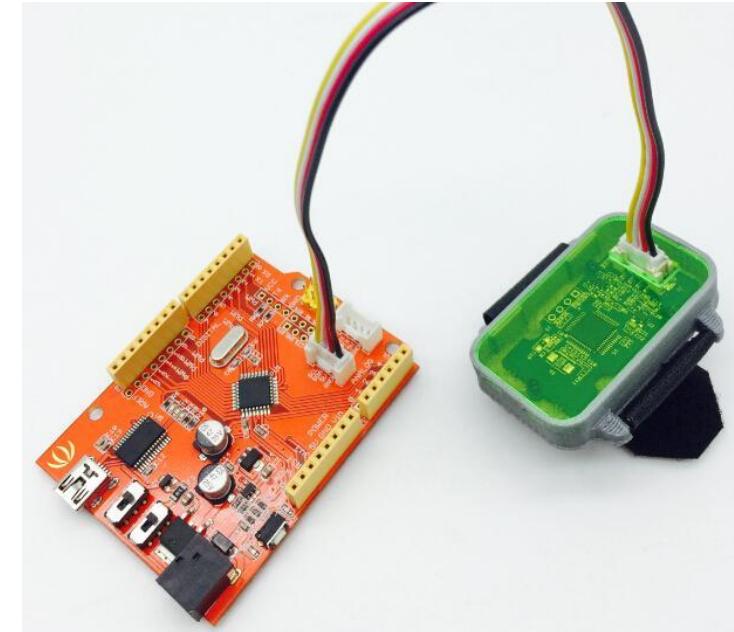


Choisir le capteur qui répond le mieux aux critères du diagramme des exigences : fréquence d'utilisation, nature de l'environnement, type carte électronique de traitement, type et valeur d'alimentation, consommation, encombrement, coût...

## Prototyper une solution (3H)

### Acquérir la valeur du pouls

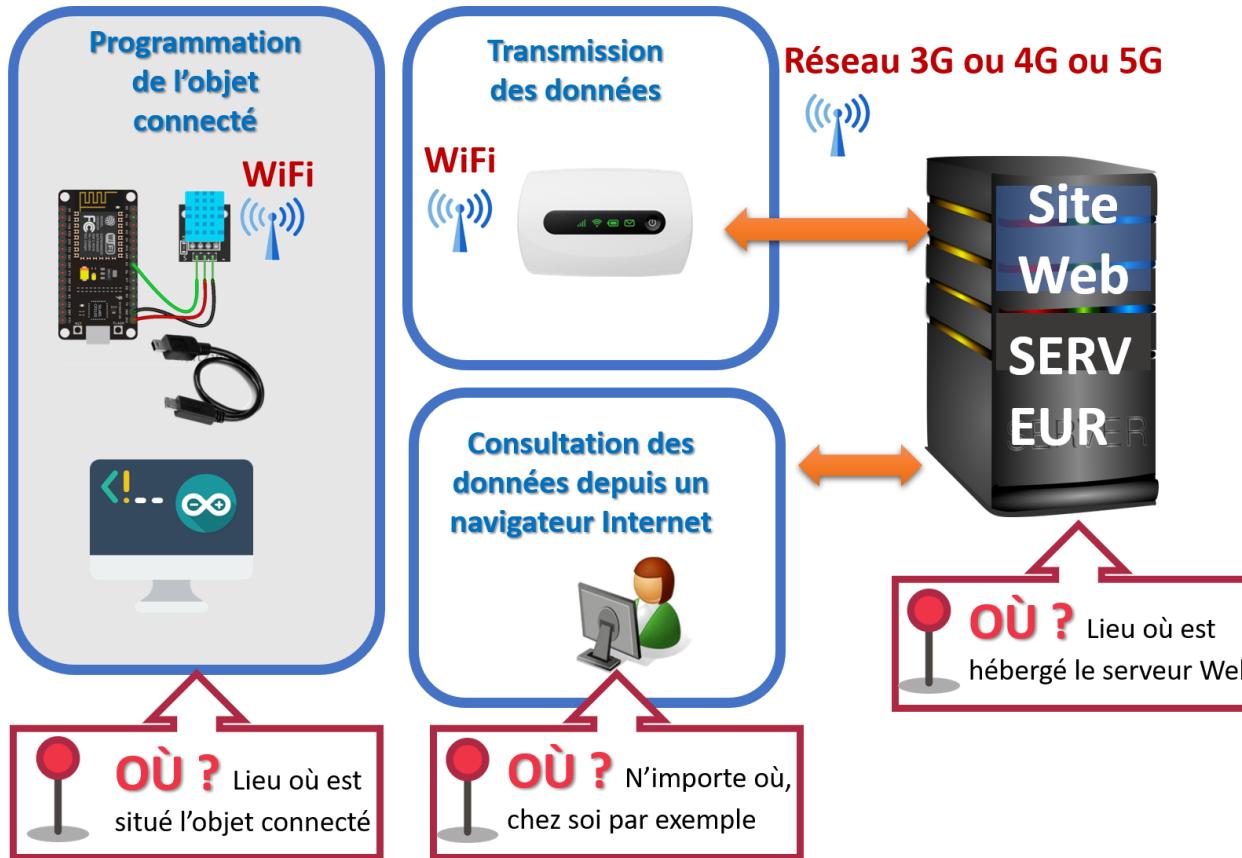
- Utiliser le code fourni par le fabricant du capteur.
- Téléverser le programme dans la carte électronique.
- Consulter les données sur le moniteur série du PC.



## Prototyper une solution (3H)

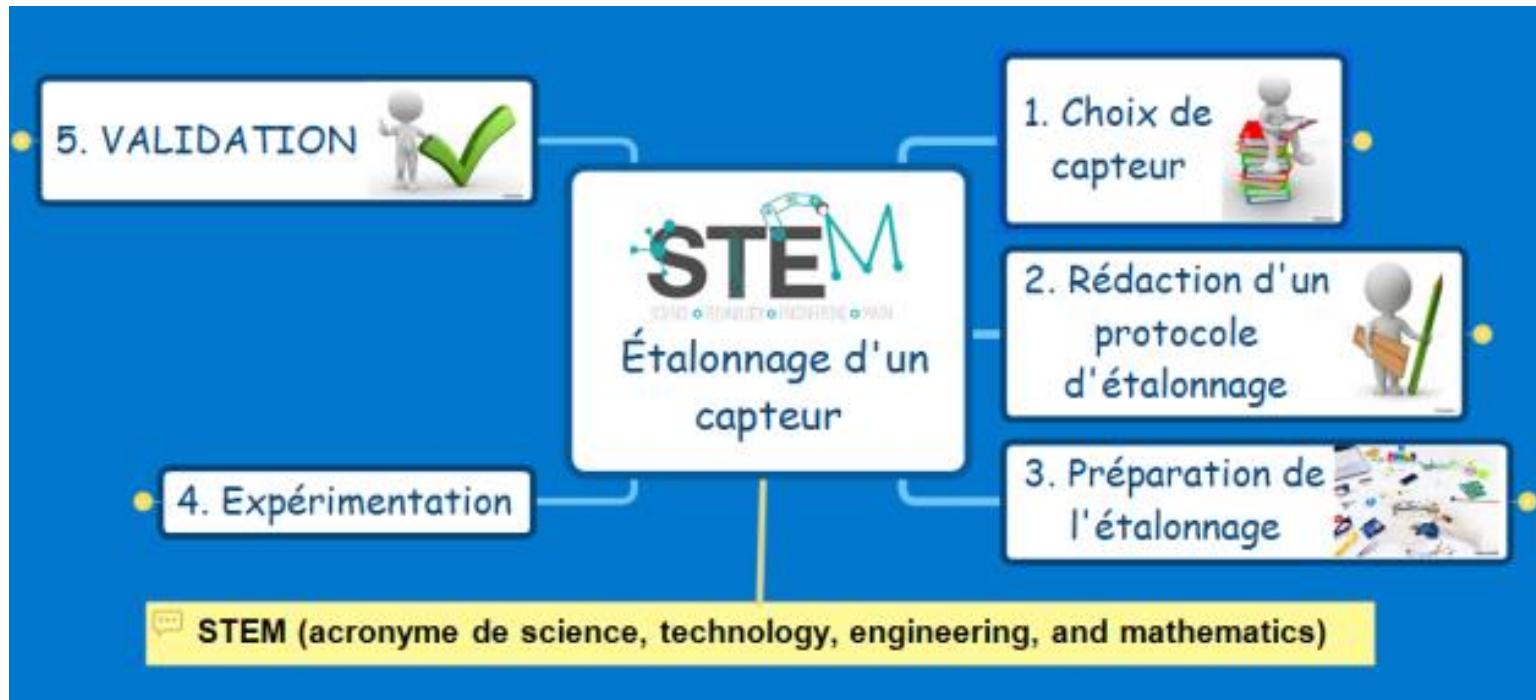
Communiquer la valeur du pouls :

Ressource numérique fournie : « KIT IOT »



## Prototyper une solution (3H)

### Étalonner le capteur :



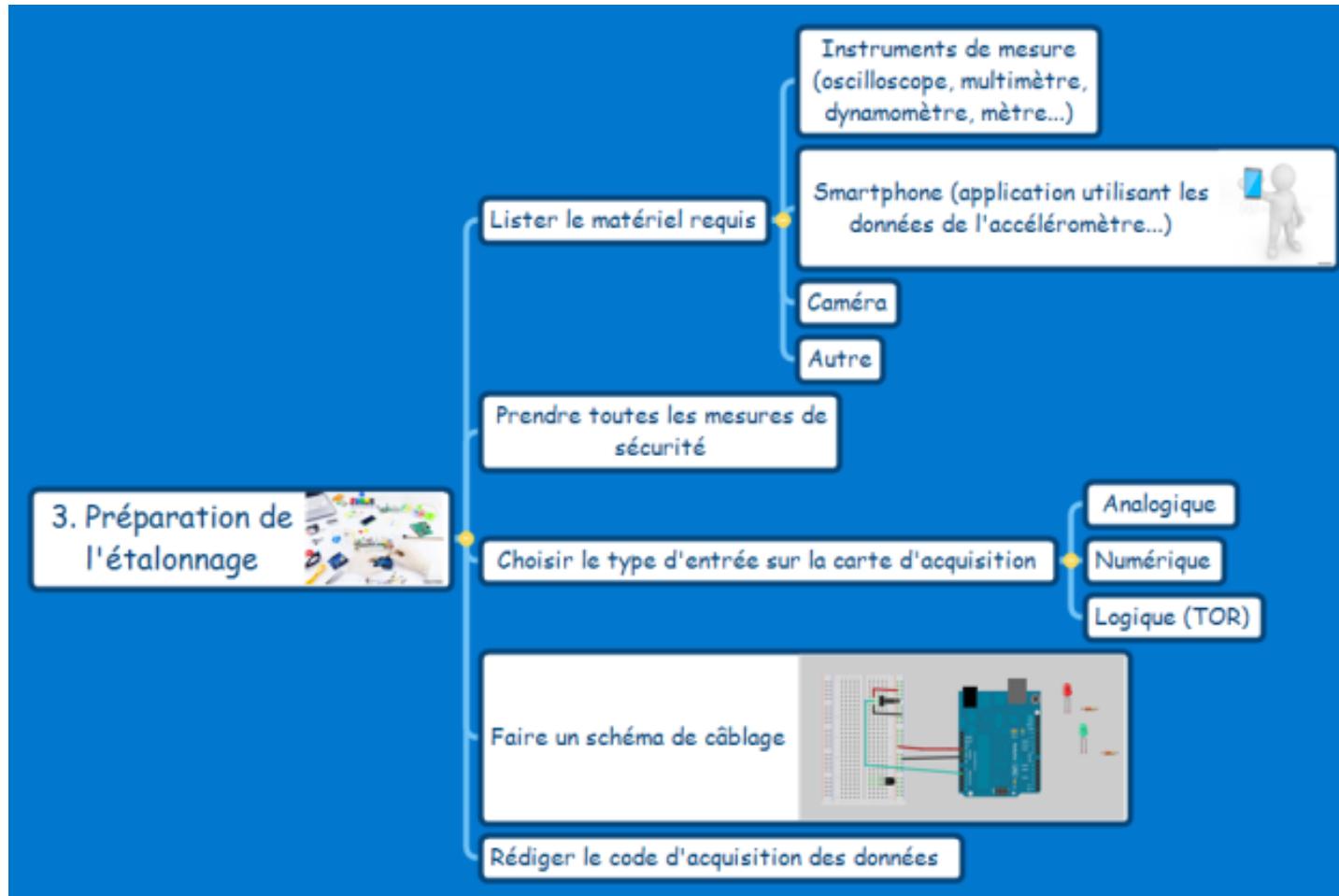
## Prototyper une solution (3H)

### Étalonner le capteur :

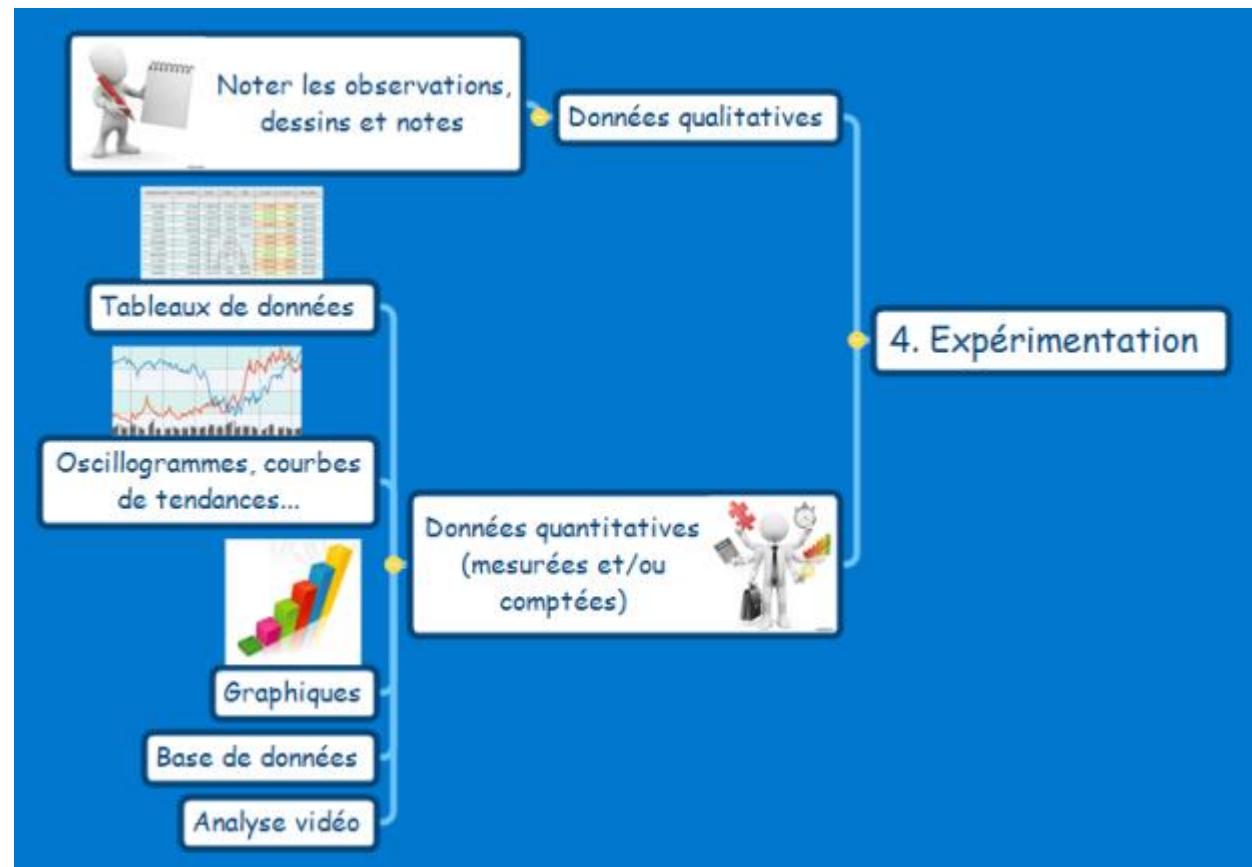


## Prototyper une solution (3H)

### Étalonner le capteur :



# Valider le prototype (3H)



# Valider le prototype (3H)

Mesures d'écart entre le prototype obtenu et le cahier des charges.

