







# GMAO-DIMOMAIN-MX (AA-P007)

RECUEIL GMAO DIMOMAIN MX







Version : 1.03  
Date : 30/01/02023  
Auteur(s) : FO

# Table des matières

1. Liens/Ressources	6
1.1. Procédures GMAO	6
1.1.1. CONNEXION RESUMEE MX <b>prc-12</b>	6
1.1.2. CONNEXION DETAILLEE MX <b>prc-13</b>	6
1.1.3. Création d'une pièce -MX - did_14	9
2. Concepts - NE - MX	10
2.1. Tâche	10
2.2. Gamme	10
2.3. Compteur	10
3.  Equipements (EQ)	11
3.1. 010_FE : Familles Equipement	11
3.2. <b>Arborescence des équipements</b>	11
3.3.  Fiche Équipement (Provisoire)	13
3.4. Modèles d'équipement	14
3.4.1. Modèle (EQM)	14
3.4.2. EQM-003-KIT_ARDUINO_UNO (EXEMPLE)	14
3.4.2.1. EQM-003-KIT_ARDUINO_UNO	14
3.5. MX-Liste équipements (et modèles)	15
3.5.1. Fiche équipement EQ-001 : Maquette Prototype PI	15
3.5.2. EQM-001-KIT_PI	15
3.5.3. EQM-002-KIT JOYPI	15
3.5.4. EQM-003-KIT_ARDUINO	16
4.  Interventions	18
4.1. Interventions Préventives (IP)	18
4.1.1. IP-DEMARCHE-01 : Démarche IP N°1	18
4.1.2. IP-DEMARCHE-02 : Démarche IP N°2	20
4.1.3. IP-DEMARCHE-03 : Démarche IP N°3	22
5.  Pièces (PI)	24
5.1. Pièce (rechange)	24
5.2. Code Pièce : masque de saisie	24
5.3. 662 : Familles de Pièces	25
5.3.1. FP-Gestion des Familles	30
5.4. <b>Ajout d'une pièce - prc_14</b>	31
5.5. Pièce AA-0001 à x	32
5.5.1. FP171 : Famille Raspberry PI	32
5.5.1.1. Ressources PI	32
5.5.1.2. AA-0001 : Raspberry Pi3 B+	35
5.5.1.3. AA-0002 : Sense-Hat	35
5.5.2. FP172 : Famille ARDUINO	39

5.5.2.1. Ressources Arduino	39
5.5.2.1. LANGAGE ARDUINO - AA-P010	40
5.5.2.1. Scratch - Arduino	40
5.5.2.1. AA-0068 : Shield Multifonction - Arduino Uno	41
5.5.3. AA-0003 : Arduino MEGA 2560	41
5.5.4. AA-0063-SHIELD UNO MULTIFONCTION STEM	41
5.5.5. AA-0065 : SHIELD E/S GRAVITY V7 DFR0265	41
5.5.6. AA-0068 : Shield Multifonction - Arduino Uno	41
5.5.7. Fiche Pièce BM-1001 : Contacteur	42
5.5.8. Liens vers pièces à coder	42
5.5.8.1. MAX 471	43
5.5.9. Gestion temporaire des pièces	44
5.6. Pièces SOFT APPLIS - 1 à	44
5.6.1. Docker - Logiciel système - th	44
5.6.1.1. Docker (IL)	44
5.6.1.2. Installation de docker	45
5.6.2. AP-0006 : Git - Outils	45
5.6.2.1. Git	45
5.6.2.2. Installation	47
5.6.2.3. Git HUB - Exemples	48
5.6.2.4. Git - Tuto 1 - T32 - Installation	50
5.6.3. Node-RED(ne)	53
5.6.4. AP-0009 : Javascript	55
5.6.4.1. Javascript - ne	55
5.6.4.2. AP-0009 : Codes Javascript	56
5.6.5. AP-0011 : OnlyOffice.	59
5.6.6. AP-2012 : Home Assistant	59
5.6.6.1. Liens - 1UW-AP12	59
5.6.7. PlatformIO - AA-P013	59
5.6.8. AP-2014-SmartRF Flash Programmer	60
5.6.9. AP-2016 : Microsoft Visual Studio	60
5.6.10. AP-2016 : Microsoft Visual Studio Code	60
5.6.11. AP-2017 : Langage C#	61
5.6.11.1. Liens C#	61
5.6.11.2. Installation de .NET sur Raspberry	61
5.6.12. MQTT	62
5.6.12.1. MQTT - IOT	62
5.6.12.2. ZigBee2MQTT	66
5.6.13. Système Linux RPI OS	66
5.6.13.1. PiOS - Installation Carte SD (complète) - 103	67
5.6.13.2. PiOS - Mise à jour et Changement de distribution - 106_prc	69
5.6.14. New Relic - Données	70
5.6.14.1. 01_Commandes Docker	70

5.6.15. AA-P028 : SQLite	70
5.6.16. AA-P029-Grafana	70
5.6.17. AA-P029-Grafana	70
6. EDC-07-MX-INITIATION	71
6.1. EXEMPLE BI	71
6.2. SAE1-sem 1 et 2 - Maintenir - Démarche GMAO résumée.	71
6.3. Création de BI (Bon d'intervention)	74
6.4. EXEMPLE ARBORESCENCE	75
6.5. <b>Scénario 2</b> : EQ (Créer un équipement)	77
6.6. Exemple : Gamme N°1	77
7. Fiches Scénario	79
7.1. Concepts <b>MX - Bases</b>	79
7.1.1.  Utilisateurs	79
7.1.1.1. MX - Types de compte	79
7.1.1.2. CONNEXION RESUMEE MX <b>prc-12</b>	81
7.1.1.3. Connexion DTEAILLEE - MX - <b>prc-13</b>	82
7.1.1.4. Import/export des Utilisateurs	84
7.1.2.  Equipements (EQ)	86
7.1.2.1. 010_FE : Familles Equipement	86
7.1.2.2. <b>Arborescence des équipements</b>	86
7.1.2.3.  Fiche Équipement (Provisoire)	88
7.1.2.4. Modèles d'équipement	89
7.1.2.5. MX-Liste équipements (et modèles)	90
7.1.3.  Interventions	92
7.1.3.1. Interventions Préventives (IP)	92
7.2. EXEMPLE BI	97
7.3. SAE1-sem 1 et 2 - Maintenir - Démarche GMAO résumée.	98
7.4. EXEMPLE ARBORESCENCE.	101
7.5. EQM-003-KIT_ARDUINO_UNO (EXEMPLE)	102
7.5.1. EQM-003-KIT_ARDUINO_UNO	103
7.6. ACT-27	103
7.6.1. Interventions Préventives (IP)	103
7.6.1.1. IP-DEMARCHE-01 : Démarche IP N°1	103
7.6.1.2. IP-DEMARCHE-02 : Démarche IP N°2	105
7.6.1.3. IP-DEMARCHE-03 : Démarche IP N°3	107
7.6.2. Interventions Préventives (IP)	108
7.6.3. Gestion des mesures - ACT-27	110
7.6.4. EXEMPLE - PIECES (PI) - ACT-27	111
7.6.5. Exemple Gestion Magasin et Lieux	111
7.7. Interventions Préventives (IP).	112
7.7.1. IP-DEMARCHE-01 : Démarche IP N°1	112
7.7.2. IP-DEMARCHE-02 : Démarche IP N°2	114

7.7.3. IP-DEMARCHE-03 : Démarche IP N°3 . . . . .	116
7.8. Exemple : Gamme N°1 . . . . .	116
7.9. Exemple Gestion Magasin et Lieux. . . . .	117
7.10. Création de BI (Bon d'intervention) . . . . .	118
7.11. <b>Scénario 2</b> : EQ (Créer un équipement) . . . . .	119
7.12. Scénario : Projet . . . . .	120
8. Problèmes à régler / réglés	122
8.1. Gestion des Familles . . . . .	123
Glossaire	124
Bibliographie	131

# 1. Liens/Ressources

## \* Support de cours - Pré-requis

Lien Opale vers Support Maintenance S001 [\[http://gim.focomaint.ovh/S001\]](http://gim.focomaint.ovh/S001).

## ! Accès MX DIMOMAIN Site à distance IUT EPINAL

DIMOMAIN MX - Base IUT [\[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/\]](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/)

## 1.1. Procédures GMAO

### 1.1.1. CONNEXION RESUMEE MX prc-12

#### Connexion début de séance - Version résumée MX - prc\_13B

Se connecter avec le compte administrateur<sup>[p.129]</sup>(superviseur).

Trouver votre N° compte MX<sup>[p.127]</sup> (de 01 à 12 → 2 derniers caractères de votre identifiant MX).

Si nécessaire, faites une recherche du compte avec votre nom.

Filtrer les comptes avec accès MX.

Désactiver le ou les comptes qui ont le même N° MX que vous.

Activer votre compte.

En cas d'échec avec le message « Trop de comptes MX », prendre la responsabilité de désactiver un compte qui n'a pas besoin d'un accès pendant votre séance.

### 1.1.2. CONNEXION DETAILLEE MX prc-13

#### Connexion DTEAILLEE - MX - prc-13

##### Résumé

Lien WEB vers la base de données DIMOMAIN MX EXPRESS : DIMOMAIN MX - Base

IUT [\[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/\]](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/)

## \* Réglementaire

Il est nécessaire à chaque connexion MX de donner à votre compte UTILISATEUR<sup>[p.130]</sup> un accès MX et par conséquent de déconnecter l'accès des utilisateurs avec le même n° MX que vous.

##### Prérequis


##### Informations indispensables

Vous devez connaître :

- bien identifier les rôles <sup>[p.79]</sup> liés aux différents comptes GMAO.
- le mot de passe du compte SUPERVISEUR<sup>[p.129]</sup> (admin)

- votre N° d'accès à MX<sup>[p.127]</sup> afin de déconnecter un compte UTILISATEUR<sup>[p.130]</sup> qui utilise actuellement le même n° d'accès que vous.
- votre identifiant UTILISATEUR<sup>[p.130]</sup> MX.

## 1. Se connecter en Administrateur/Superviseur

En haut à droite, , vous pouvez vous déconnecter du compte actuel et vous reconnecter avec un autre compte.

## 2. Vérifier l'état de l'accès de votre numéro d'identifiant MX.

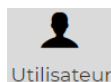
### En théorie

Chaque Utilisateur devrait prendre le temps avant de **quitter une séance GMAO** de désactiver son accès MX. Il se peut que l'on soit déconnecté automatiquement du logiciel ou que l'on oublie de désactiver l'accès MX. Il est donc quasi obligatoire de vérifier si votre compte utilisateur avec votre N° MX (01 à 12) peut disposer de son accès MX, et retirer des accès MX comme suit.

### Accéder à la fiche UTILISATEUR

3 accès possible pour ouvrir l'accès aux UTILISATEURS :

Dans l'accueil avec les briques de favoris



Via les menus et l'option  PARAMETRES . UTILISATEURS . UTILISATEUR

Avec ce lien direct si vous êtes déjà connecté :

1-ACCUEIL

2-MENUS



3-Lien URL Direct

[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/user](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/user)

Apprenez à utiliser els filtres.

Avec l'onglet , on peut mettre en place un filtre des comptes avec un accès

activé à DIMO Maint MX 

Cliquer sur  et sous l'onglet 

Nom ▲	Prénom	Identifiant
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ADMIN	ADMIN	admin
BERNARD_GIM01	AXEL	B2AB

Si votre **nom** apparaît, cela veut dire que l'accès MX est activé pour votre compte UTILISATEUR<sup>[p.130]</sup>. Vous pouvez reprendre vos manipulations en vous connectant avec votre compte Utilisateur. Sinon, chercher un éventuel compte utilisateur dont l'identifiant porte le même Identifiant d'accès MX<sup>[p.127]</sup> que vous.

Cliquer sur  pour modifier la fiche.

### 3. Désactiver l'accès MX à un compte.

Votre compte n'est pas activé et vous avez trouvé le compte qui a le même Identifiant d'accès MX<sup>[p.127]</sup> (01 ici) que vous. Dans la fiche (Mr Bernard en exemple), vous pouvez **décocher** son accès DIMO Maint MX.

Ne pas oublier de cliquer sur

 Enregistrer et fermer

**Identité**

Nom  
BERNARD\_GIM01

Type de compte  
Utilisateur

Téléphone

Caractère de séparation des e

Accès DIMO Maint MX


### 4. Activer votre compte UTILISATEUR (ACCES MX)

A nouveau avec l'Onglet **Filtres avancés**,

Affichez les Accès DIMO Maint à Non ou Tous

Accès DIMO Maint MX

Oui Non **Tous**


 Rafraîchir

Dans la **Liste des utilisateurs** :

- Si votre n° MX est le 01, filtrer sur les caractères **01** dans la colonne **Identifiant**.
- filtrer avec quelques caractères de votre **Nom** le cas échéant.

	Nom	Prénom	Identifiant	Prof
	Q	Q	Q_01	Q
<input type="checkbox"/>	VIGUIER	thibaud	21TV01	PR-»
<input type="checkbox"/>	RAY--MYOUX	clément	22CR01	PR-»
<input type="checkbox"/>	GIM01	GIM01	gim01	PR-»

### 5. Se connecter en UTILISATEUR

Se déconnecter  du compte admin<sup>[p.129]</sup>, et connectez vous avec votre identifiant Utilisateur<sup>[p.130]</sup>.

Suivre les consignes liées à l'activité que vous effectuez, mais en général, il est logique de consulter votre planning.

Procédure alternative

## Connexion début de séance - Version résumée MX - prc\_13B

Se connecter avec le compte administrateur<sup>[p.129]</sup>(superviseur).

Trouver votre N° compte MX<sup>[p.127]</sup> (de 01 à 12 --> 2 derniers caractères de votre identifiant MX).

Si nécessaire, faites une recherche du compte avec votre nom.

Filtrer les comptes avec accès MX.

Désactiver le ou les comptes qui ont le même N° MX que vous.

Activer votre compte.

En cas d'échec avec le message « Trop de comptes MX », prendre la responsabilité de désactiver un compte qui n'a pas besoin d'un accès pendant votre séance.



## 1.1.3. Création d'une pièce -MX - did\_14

### Ajout d'une pièce - prc\_14

#### Informations à rassembler

Une fiche technique de la pièce à l'aide de 1 ou plusieurs pdf ou liens WEB:

- consignes d'utilisation / montage à adapter selon que la pièce soit commune à plusieurs équipements ou spécifique à un seul équipement.
- des caractéristiques techniques descriptives ou techniques (grandeurs à tester / mesurer / contrôler).

Une ou plusieurs images.

Des fournisseurs potentiels pour préparer les paramètres de gestion / ré-approvisionnement

Si la pièce est gérée en STOCK, choisir le Magasin --> Activer le SUIVI DE LA PIECE et lieu de Stockage --> LOCALISER LA PIECE

Lier la pièce à un équipement existant ou non de façon à construire la nomenclature (EQUIPEMENT <-> PIECES). Si l'équipement n'existe pas, il sera préférable aussi de réfléchir aux informations utiles à sa création. La fiche équipement peut être créée de manière simplifiée dans un niveau de l'arborescence spécifique à sa finalisation définitive.

#### Regrouper les pièces par Famille ou équipement

Cela permettra de gagner du temps en dupliquant les fiches.

Prérequis

#### Règles pour le codage

cf Code Pièce : masque de saisie

#### 1. Informations obligatoires - En-tête .

##### Code

Il peut toujours être modifié plus tard, mais lorsque l'on réalise des imports qui font référence à ce code, une mise à jour des fichiers sera nécessaire.

Se référer à la fiche  CODE PIECE <sup>[p.24]</sup>.

##### Désignation en MAJUSCULE

Important pour faire une recherche d'une pièce : il faut être précis avec le vocabulaire utilisé.

##### Famille de la pièce

Important pour classer les pièces dans l'arborescence.

Si vous connaissez le code ou le nom de la famille/sous-famille, cela peut faire gagner du temps à la saisie.

Si la Famille la plus pertinente n'est pas trouvée, faire une demande à votre Enseignant --> **Utiliser un fichier partagé pour identifier les nouvelles familles ajoutées ou à ajouter.**

## 2. Concepts - NE - MX

### 2.1. Tâche

Une tâche à effectuer est composée des ressources à prévoir.  
La tâche n'est pas liée à un équipement particulier, c'est la gamme qui le sera.



Titre Bloc Info


écriture bloc info

### 2.2. Gamme

Une gamme de travail regroupe un ensemble de tâches permettant d'affecter à une intervention une synthèse de toutes les ressources associées aux tâches qui composent la gamme.

Description

Dans l'onglet  Commentaires, ou dans l'onglet  Fichiers Associés, on trouvera les informations utiles à la conception et/ou réalisation de la gamme.

Dans l'onglet  tâches, on visualise les tâches associées à la gamme : on retiendra qu'elle sont de type **standard** ou **Relevé de Compteur** ou **Relevé de Mesure**.

### 2.3. Compteur

Un compteur permet d'enregistrer dans le temps une mesure qui ne fait que croître. Un déclencheur peut lui être associé.

Titre Bloc Info

écriture bloc info

## 3. Equipements (EQ)

### 3.1. 010\_FE : Familles Equipement

#### \* Utilité

Améliorer l'efficacité des filtres pour trouver un équipement dans la base de données.  
Analyser l'activité Maintenance par Famille (Coûts, MO, etc).

#### Gestion des imports/exports

Il n'y a pas de possibilité d'exporter les familles, il faut donc maintenir un fichier des familles externe à jour avec la base de données.

### 3.2. Arborescence des équipements

Certains logiciels permettent de situer les équipements (Unités d'intervention) dans divers arborescences (technique ou fonctionnelle, budgétaire, géographique).

Ici, nous n'avons qu'une arborescence et devons choisir de quelle manière les équipements sont regroupés en fonction de leur identification ou des analyses futures.

#### Famille d'équipement

La fiche équipement donne la possibilité de rattacher l'équipement à 1 et 1 seule famille d'équipement (FE). Les familles sont elles mêmes gérées via une arborescence qui va permettre de filtrer les équipements, mais surtout d'orienter les analyses en les affinant au besoin en fonction du niveau.

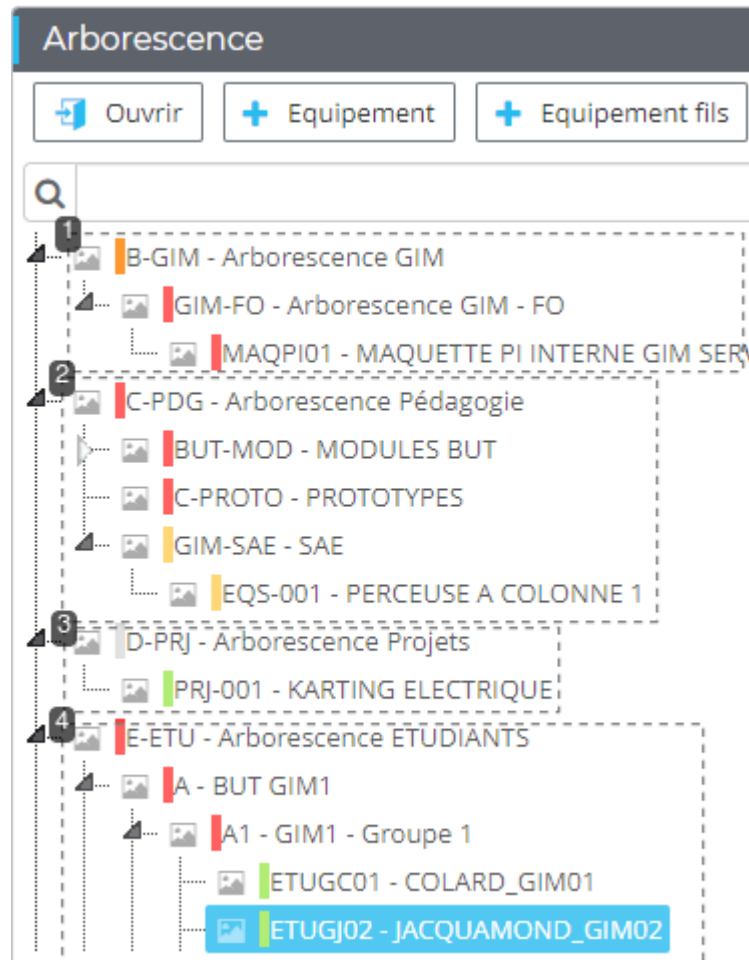
#### Emplacement (géographique)

C'est une description libre qui est proposée : c'est à dire que l'emplacement n'est pas rattaché à l'obligation d'être choisi dans une liste conformément à une relation de 1 à n --> 1 emplacement vers n équipements et 1 équipement rattaché à 0 ou 1 emplacement.

L'information devient secondaire, et il suffit de regarder les analyses pour constater effectivement que l'emplacement n'est pas un critère pour construire des historiques selon l'ensemble des équipements situés dans un emplacement.

## Exemple développé à l'IUT

## Niveaux d'arborescence - CHOIX

**1. B-GIM : Arborescence GIM**

Réservé aux équipements réels (Criticité ORANGE pour PROD) que nous utilisons dans le département : le découpage est à affiner : dans l'immédiat, je vais ajouter les matériels que j'utilise au niveau GIM-FO. Cette arborescence est amenée à évoluer.

**2. C-PDG : Pédagogie****BUT-MOD**

Liste des modules ressources du DUT que l'on va considérer comme des équipements afin de gérer des interventions fictives : participation à un cours, préparation d'un cours, examen, etc.

**C-PROTO**

Liste des prototypes sur lesquels les étudiants pourraient agir à titre pédagogique. Cela pourrait aussi permettre de gérer les matériels en cours de réalisation qui ensuite seraient destinés à être déplacés dans B-GIM.

**GIM-SAE**

Équipements fictifs ou réels sur lesquels les étudiants travaillent dans le cadre des SAE

### 3. D-PRJ : Projets


Liste des projets gérés par les étudiants : ils peuvent librement gérer l'arborescence et lister les équipements concernés.

### 4.

### E-ETU : arborescence étudiants

Les étudiants peuvent ajouter ici tous les équipements à la seule condition qu'ils ajoutent les fiches sous le niveau qui porte leur NOM.

## 3.3. Fiche Équipement (Provisoire)

 **Aide intégrée à MX**  
Les informations fournies ici concernent l'intégration de la GMAO pour notre département : l'aide intégrée au logiciel donne des informations concernant la gestion de la fiche, les informations nécessaires, etc : je ne vais pas les répéter.

### En-Tête

#### Fiche équipement - Bloc entête

#### 1. Code équipement

Le code est unique : un simple numéro avec un masque complété par des 0 à gauche peut être suffisant (00089 par exemple).

On peut ajouter des caractères "parlants" pour mieux identifier l'équipement (EQ-IOT-PACK par exemple).

A l'IUT, nous avons des équipements qui l'on peut rapprocher à ce que l'on peut voir dans une entreprise, et on peut dire alors qu'ils sont "en production". Nous utilisons aussi des équipements de types prototypes dans le cadre de la pédagogie ou des projets : dans ce cas, ils sont surtout intéressants à titre d'exemple ( documentation technique, nomenclatures, gamme de travail, etc ...)

Il est donc nécessaire de s'imposer une règle de codification adaptée :

#### \* **REGLE A RESPECTER**

Code Equipement<sup>[p.124]</sup> - Masque de saisie à lire et à appliquer **RIGOREUSEMENT**.

Normalement, en entreprise, peu de personnes ont le droit de coder les équipements ou le pièces. Dans notre cas, nous sommes contraints de laisser beaucoup de personnes gérer cette étape, et pour cette raison, il faut respecter un modèle symbolisé par un masque de saisie.

## 3.4. Modèles d'équipement

### 3.4.1. Modèle (EQM)

Lorsqu'un équipement existe en plusieurs exemplaires dans le Parc Machine, il est important de pouvoir gérer un modèle sur lequel l'équipement sera basé, plutôt que de dupliquer plusieurs fois les informations/ressources des équipements concernés par le modèle.

Les équipements sont créés à partir de la fiche du modèle.

Après description du modèle, les fiches basés sur le modèles héritent des informations du modèle.

Fichier CSV Exemple :

### 3.4.2. EQM-003-KIT\_ARDUINO\_UNO (EXEMPLE)

#### Création du modèle EQM-003

Données techniques à visualiser via la carte Mindview <sup>[<http://gim.focomaint.ovh/MAP/EQM-003/MVHtmlExport/index.htm>]</sup>

Le KIT et sa fiche modèle à déjà été créée.

#### Création d'un KIT UNO

Tâches à valider pour les étudiants :

- Visualiser Fichier CSV d'imports des Modèles d'équipements FO : Trouver dans le fichier la feuille permettant de construire le modèle CSV
- Visualiser la fiche du modèle EQM-003 dans MX :

A partir de cette fiche, on peut créer un équipement basé sur le modèle : il devrait hériter des informations que l'on a saisi au niveau du modèle :

Lister les informations communes au modèle

#### 3.4.2.1. EQM-003-KIT\_ARDUINO\_UNO

##### Fichiers CSV

Modèles - EQM-2-9 : CSV-impMX-EQM.csv

Fournisseurs de modèles - EQM-FF : CSV-impMX-EQM-FF.csv

Nomenclature du modèle - EQM - NM : CSV-impMX-EQM-NM.csv

Saisie des pièces de la nomenclature en stock -PIS-2-7 : CSV-impMX\_PI\_STOCK\_AA-202.3.csv

- on effectue un mouvement de stock pour mettre à jour approximativement une quantité en stock --  
> **Je n'ai pas forcément le temps de recenser les quantités de pièces.**
- il sera intéressant à un instant t de vérifier les quantités par un inventaire.

Prendre une photo du KIT et association de la photo à EQM-003 (via le menu

 Paramètres...Utilitaire...Administration des fichiers) ou téléchargement de la photo au niveau de la fiche du modèle.

## 3.5. MX-Liste équipements (et modèles)

Fiche équipements (Modèles) à créer ou à modifier

Modèles : poursuivre les nomenclatures, créer les équipements rattachés aux kits.

EQM-001, EQM-002, EQM-003 :

### 3.5.1. Fiche équipement EQ-001 : Maquette Prototype PI

Caractéristiques

Interrupteur ON/FF

### 3.5.2. EQM-001-KIT\_PI

### 3.5.3. EQM-002-KIT JOYPI

#### Maquette JOYPI Note et composants

Ensemble Prototypage de capteur - écran - clavier destiné à l'apprentissage de divers capteurs - actionneurs et introduire la base de l'IOT.

Présentation vidéo du système

Constituants

Ecran IPS de 11,6 pouces et clavier sans fil détachable

46 cours et 18 projets

22 capteurs et modules intégrés

Apprentissage des capteurs de manière indépendante.

Intégration progressive dans un projet.

Connexion possible à des capteurs et des modules supplémentaires via les broches du Raspberry Pi, qui sont dirigées vers l'extérieur, et ainsi de réaliser des projets plus complexes.

Ordinateur portable "classique". : tous les programmes compatibles avec le Raspberry Pi 4B peuvent être installés.

Caméra 2MP intégrée permet également de réaliser des vidéoconférences, par exemple.

Liste des composants standards

MODULE CONNECTION

DHT11 sensor GPIO4

RGB-Matrix GPIO12

Touch sensor GPIO17

Buzzer GPIO18

Servo motor GPIO19

Infrared GPIO20

Relay GPIO21

Tilt sensor GPIO22

PIR sensor GPIO23

Sound sensor GPIO24

Vibration motor GPIO27

Stepper motor Step 1 - GPIO5

Step 2 - GPIO6

Step 3 - GPIO13 Step4- GPIO25

Ultrasonic sensor Trigger - GPIO16

Echo - GPIO26

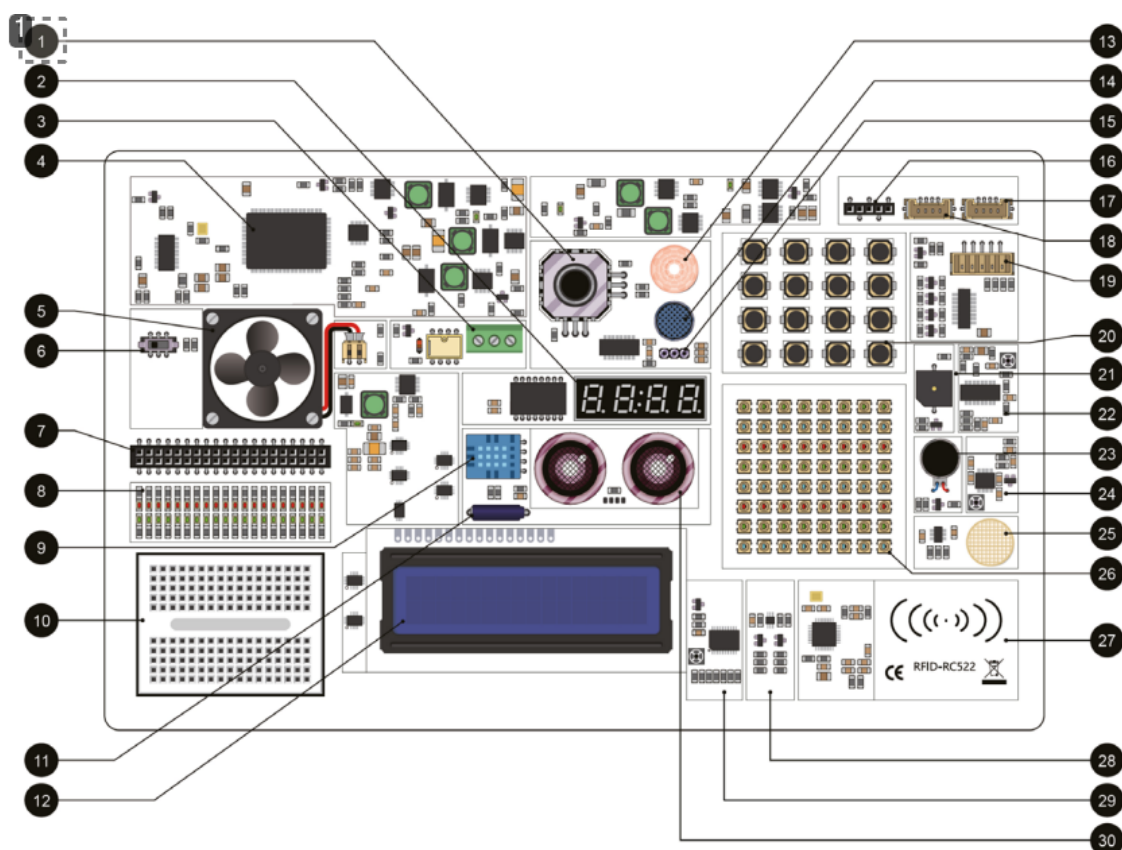
Light sensor 0x5C

16x2 LCD display 0x21

7-segment display 0x70

RFID Module CEO

Joystick CEI



1. 1 - Joystick

### 3.5.4. EQM-003-KIT\_ARDUINO

Objectif

Apprendre les bases de la programmation IOT, la découverte de divers composants électroniques, de capteurs/actionneurs.



## GMAO MX

Fiche MX modèle EQM-003.

## BOM - Liste de matériel - Nomenclature

Carte UNO R3

Câble USB

Shield STEM

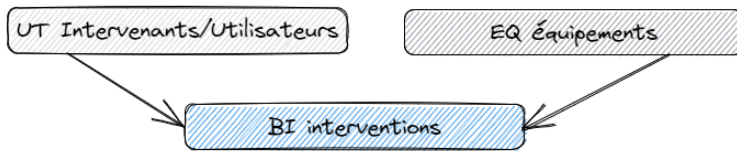
Shield Multifonction

## 4. Interventions

### Condition pour réaliser une intervention

Il est nécessaire d'affecter l'équipement et au moins un intervenant à une intervention.

lien\_UT\_EQ\_BI.url [[https://excalidraw.com/#json=EU\\_NfTR3J85w0ytCAFuCE,yj\\_5AEmztG7dYEER8ZObRw](https://excalidraw.com/#json=EU_NfTR3J85w0ytCAFuCE,yj_5AEmztG7dYEER8ZObRw)]



### Flux d'information possible.

Un travail quelconque peut être enregistré à postériori, ou bien suivre différentes étapes permettant un suivi adaptée à une organisation plus cadrée.

Lien BI\_EQ\_UT [<https://excalidraw.com/#json=3LsSWN5ALry2A52csmvC2,cL71spiN7SZm4I1SXFTJpg>]

### Type d'intervention

La liste est disponible ici : Types

d'intervention [[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/referencetable/workingtype](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/referencetable/workingtype)].

C'est bien sûr très important pour effectuer des analyses d'activités/

### Diagnostic

#### Technologie

Ce critère est notamment intéressant pour gérer les causes/effet/remèdes qu'il faut paramétrer par technologies.

## 4.1. Interventions Préventives (IP)



### Remarque

Il est possible créer une intervention préventive comme les autres types d'interventions (CORRECTIF, TRAVAUX NEUFS, etc). Si vous affectez votre intervention à l'un des types qui désigne pour du préventif, ce n'est pas un problème.

### Intérêt de l'IP

Déclencher les BI automatiquement avec le maximum d'informations déjà saisies/remplies par anticipation :

#### 4.1.1. IP-DEMARCHE-01 : Démarche IP N°1



### Truc & astuce

Mettre en place une IP basée sur un déclenchement périodique calendaire (temps). Intérêt du Planning (équipement et intervenant) et emploi du temps intervenant.

### Démarche

Choix d'un EQ --> PDG-ESSAIS-01 (cf. [Équipement - PDG-ESSAIS-01](#))

Choix d'un déclencheur PERIODIQUE--> PDG\_CAL\_PER\_1J


Imputation : TEST

Résultat PDF : Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-01.pdf (cf. [Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-01](#))

### Attention

A ce stade, l'IP se traduit par des occurrences générées automatiquement qui sont proposées à la transformation en BI.

Elles sont visibles sur le planning de l'équipement,

Semaine 6		
10 Février 2023	11 Février 2023	12 Février 2023
		
PDG-IP-DEMARCHE-01 - PDG-IP-DEMARCHE-01 CONTROLE Peu urgent MO 1	PDG-IP-DEMARCHE-01 - PDG-IP-DEMARCHE-01 CONTROLE Peu urgent MO 1	PDG-IP-DEMARCHE-01 - PDG-IP-DEMARCHE-01 CONTROLE Peu urgent MO 1

mais pas sur le planning de l'intervenant que l'on a affecté comme ressource MO


### Transformation en BI

Résultat PDF : Bon d'intervention - 2023BI78.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI78](#)).

Cette fois, le BI est « EN COURS », et l'agent peut visualiser la tâche sur le son planning.

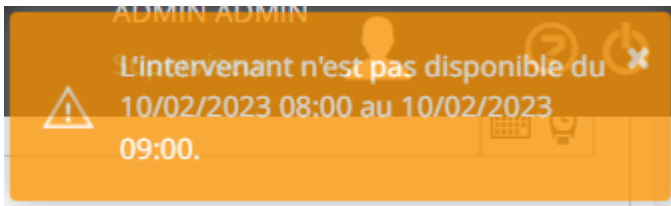
10 Février 2023
2023BI78 - PDG-IP-DEMARCHE-01 ENCOURS PDG-ESSAIS-01 - ESSAIS POLYVALENT - GIM12 GIM12 PDG-IP-DEMARCHE-01

Le planning équipement est lui modifié avec un couleur orange pour signaler le BI venant d'être généré.

2023BI78 - PDG-IP-DEMARCHE-01 ENCOURS CONTROLE Peu urgent Code IP PDG-IP-DEMARCHE-01 MO 1 / 0 Arrêt machine Non	
---	---

## Affectation plus précise de la ressource en MO.

Je tente de définir la ressource avec une date à 8 :00, mais comme j'ai ajouté un réunion non productive à 8h00 dans son emploi du temps, l'information est apportée à l'écran.





En prévoyant l'intervention à 9 :20, je peux valider la ressource, sans être toutefois informé que je lui avais proposé une réunion sur ce créneau, mais la case  Productif est cochée sur ce type de plage horaire.

Jour	Semaine	Mois	10 Février 2023
			10 Février 2023
07:00			
08:00			08:00 - 09:00 REUNION - REUNION OBLIGATOIRE
09:00			09:00 - 10:00 REUNION POSSIBLE - REUNION POSSIBLE

On notera que l'emploi du temps permet surtout de connaître les disponibilités des intervenants ou des équipes, mais ne propose pas l'affichage des BI affectés à l'agent.

## Enregistrer les travaux effectués en MO

Sur la ligne de la ressource,  permet de rendre compte du temps passé : on regrettera peut-être que la date par défaut proposée est la date/heure de la saisie plutôt que la date prévue. **En général, on ne saisit pas les CR des BI à l'horaire prévu du début de l'intervention**, mais en fin de matinée ou de journée. Le temps MO peut être partiellement enregistré, et il y a possibilité de visualiser l'ensembles des temps enregistrés .

Une fois la ressource déclarée comme  terminé, le BI peut être  clôturé.

## Saisir d'autres BI à la fréquence fixée

Cela va permettre d'enrichir l'historique pour observer les résultats dans les analyses

### 4.1.2. IP-DEMARCHE-02 : Démarche IP N°2

 Truc & astuce  
Même chose que IP-DEM-02, mais on déclenche sur un compteur kilométrique.

#### Démarche

Choix d'un EQ --> PDG-ESSAIS-01

Choix d'un déclencheur de type compteur <sup>[p.125]</sup>--> PDG\_CAL\_PER\_1J

Imputation : TEST

Résultat PDF : Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-02.pdf (cf. [Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-02](#)).

## Initialisation du compteur : PDG-ESSAIS-01

La fiche de l'équipement est liée à un compteur KM\_CPT\_PDG\_ESSAIS\_01 qui est initialisé à 0 Kms au 01/01/2023.

## Création de l'IP : PDG-IP-DEMARCHE-02

Après avoir ajouté la nouvelle IP, le compteur est certes initialisé, mais n'a pas encore été mis à jour, et la liste des occurrences reste vide.

Nous avons associé au compteur dans la fiche de l'IP les modalités de déclenchement :

Déclencheur CPT_PER_5000KMS	Compteur KM_CPT_PDG_ESSAIS_01	Date d'initialisation 01/02/2023
Délai de déclenchement des IP par défaut 1	Seuil d'initialisation 0	Méthode de déclenchement de l'IP en BI Projection dans le temps

On notera ici que l'on a choisi « **Projection dans le temps** » par opposition à « **Atteinte réelle de la valeur de déclenchement** »

## MAJ et évolution du compteur

Il serait logique de disposer d'une interface simple pour mettre à jour des compteurs, ou au minimum dans la fiche de l'équipement.

- Les imports fonctionnent bien via un fichier externe : voir [l'exemple ici](#).
- Onglet Compteur dans un BI : nécessité de créer un BI spécifique ou profiter d'un BI curatif pour saisir un compteur --> Si il n'y a pas d'interventions curatives pendant un long moment, on peut passer à côté d'un déclenchement préventif sans valeur de compteur ré actualisé.

C'est pour cette raison que l'on paramètre le compteur au sein de l'IP avec une **Projection dans le temps**

### **!** Création d'un BI pour mettre à jour le compteur

Néanmoins, il nous fallait une première valeur de référence afin que le logiciel projette les valeurs de compteurs dans le temps.

Le BI Bon d'intervention - 2023BI80.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI80](#)) va jouer ce rôle. EN plus de la consultation du PDF, allez voir le BI directement dans MX.

Vous noterez un compteur à 4100 kms que l'on a saisi via l'onglet **compteur**, avec un clic sur la ligne, on fait apparaître 2 champs :

Date nouvelle valeur	Nouvelle valeur
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Le BI à été clôturé et vous ne pourrez que consulter les données.

## Revoir la fiche de l'IP : PDG-IP-DEMARCHE-02

Les occurrences sont maintenant disponibles : à la première saisie de compteur, elles sont basées sur une référence de 4000 Kms pendant 6 Jours.

Ayant fait une erreur d'initialisation de la tâche préventive au 1 Février, j'ai ajouté des mesures aux dates qui me convenaient sur les BI basés sur notre premier exemple (PDG-IP-DEMARCHE-01) : les compteurs saisis sont présentés ci-dessous :

12/02/2023 08:00	15000
01/02/2023 08:00	10000
06/01/2023 08:00	4100
06/01/2023 00:00	4000
01/01/2023 00:00	0

L'intervention Bon d'intervention - 2023BI82.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI82](#)) à été générée à partir de

On obtient maintenant que la prochaine intervention sera déclenchée le 23/02/2023 à 20000 Kms : les occurrences sont disponibles à la transformation en BI comme pour la planification calendaire.



### Truc & astuce

Les Déclencheur peuvent aussi être apériodiques : on peut définir les dates ou les valeurs du compteur manuellement sans respecter pour autant une période dite fixe.

## 4.1.3. IP-DEMARCHE-03 : Démarche IP N°3



### Truc & astuce

Dans cet exemple, nous avons ajouté une gamme composée de 2 tâches dont le but est simplement d'enregistrer la valeur du compteur et de faire un relevé d'usure des pneumatiques. Elle est associée à notre véhicule PDG-ESSAIS

Avec une vision simple des tâches sur un véhicule, vous avez ci-dessous des liens afin de visualiser les gammes et tâches associée à l'équipement PDG-VEHI-01 (que nous n'utilisons pas ici) :

- [Gamme - VE-05k-KMS.pdf](#) (cf. [Gamme - VE-05k-KMS](#))
- [Gamme - VE-10k-KMS.pdf](#) (cf. [Gamme - VE-10k-KMS](#))
- [Gamme - VE-20k-KMS.pdf](#) (cf. [Gamme - VE-20k-KMS](#))

### Démarche

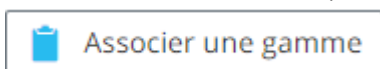
Equipement --> [Equipement - PDG-ESSAIS-01.pdf](#) (cf. [Equipement - PDG-ESSAIS-01](#))

Gamme --> [Gamme - PDG-DEM-03.pdf](#) (cf. [Gamme - PDG-DEM-03](#)).

Imputation : **TEST**

### Association de la gamme

Lors de la création de l'IP, dans l'onglet  équipement, il est nécessaire d'associer la gamme




On remarque l'on peut associer plusieurs équipements,, avec la proposition de répartir les ressources de manière égale.



Sur la ligne de l'équipement, les gamme associées sont visibles via le bouton.




## Premier BI généré

Bon d'intervention - 2023BI84.pdf (cf.  Bon d'intervention - 2023BI84)

## BI Généré suite à relevé de mesure

Suite au relevé de mesure du 6/01/2023, il est intéressant de constater que suite à la mesure d'usure des pneus à l'état 5 dans Bon d'intervention - 2023BI80.pdf (cf.  Bon d'intervention - 2023BI80), le Bon d'intervention - 2023BI81.pdf (cf.  Bon d'intervention - 2023BI81) à été généré automatiquement.

	Très urgent	2023BI81	INTERVENTION IMMEDIATE (issu d'un relevé de mesure).	ENCOURS	PDG-ESSAIS-01
---	-------------	----------	--	---------	---------------

## 5. Pièces (PI)



### Critique sur les menus

Les pièces sont considérées comme une ressource au même titre que les partenaires, causes, remèdes, etc...

Dans mes menus, ce qui se réfère aux pièces sera contenu dans le menu 400-STock/Achat

### 5.1. Pièce (rechange)

≈ Article

Une pièce

Liens avec les entités de la GMAO.

Nomenclature - NM :

### 5.2. Code Pièce : masque de saisie

Le code pourrait être un simple numéro qui s'incrémente automatiquement (à privilégier dans une entreprise). A l'IUT, nous avons des codes qui permettent de classer les pièces selon l'utilisateur ou l'utilisation à titre pédagogique ou réelle que l'on fait de la pièce.

#### Codage à respecter selon les pièces :

Pièce officielle GIM : le masque<sup>[p.127]</sup> du code sera AA-[xxxx]<sup>[p.124]</sup>.

Pièce à vocation pédagogique GIM : PG-[xxxx].<sup>[p.128]</sup>

Pièce pour travaux étudiants destinée à être archivée de faible durée de vie : ET-[xxxx]-[idET]<sup>[p.125]</sup>.

Pièces personnelles enseignant : ET-[xxxx]-[idET]<sup>[p.125]</sup>.

#### Pour un étudiant

**Masque de la pièce temporaire** ajouté par un étudiant en compte ADMIN : ZZ-[Code futur de la pièce]-[Code Utilisateur]-[CARACTERES OPTIONNELS PRECISANT QUI EST A L'ORIGINE]

Si un étudiant est sûr que la pièce peut-être considérée comme officielle (cad validé par un enseignant) et gérable par le département GIM, alors il peut la coder avec AA au lieu de ZPG : dans ce cas, la procédure de gestion des fichiers CSV doit être suivie.

#### SURCHARGE DU CODE ?

A la suite du CODE, on peut se poser la question d'ajouter des codes précisant la nature de la pièce, cela peut-être utile si ces caractères respectent une logique de codage documentée :

DIO, DO, AO, AIO : A pour analogique, I pour input, O pour output



## \* Code de la pièce et Désignation

**Masque** : [Abréviation sur 2 lettres]-[Code Unique sur 4 caractères]-[CARACTERES OPTIONNELS]

Abréviation sur 2 lettres : AA-S[xxx]

**AA** est réservé aux pièces officielles que nous utilisons réellement à l'IUT.

- N° Unique : de 0001 à 0999 pour le code AA. Une fois dépassé la valeur 9999, on peut utiliser un code AB au lieu de AA. On peut utiliser aussi des lettres spécifiques pour lister des pièces d'un domaine particulier AC-xxxx pour les composants électroniques (utile pour moi pour localiser plus rapidement les composants électronique gérés par Xavier). AA-0xxx est réservé au Superviseur, AA-1xxxx aux étudiants pour les pièces liées à leur projet sauf si le superviseur les valident de manière officielle.
- CARACTERES OPTIONNELS : On peut ajouter ce que l'on veut tant que l'on ne dépasse pas le nombre de caractères autorisés en sachant que vous avez une description libre à renseigner. Compléter le code aveugle que l'on propose avec le masque peut-être utile si vous avez des clés de recherche intéressante à spécifier comme


## 5.3. 662 : Familles de Pièces

Arborescence de Famille pour les pièces

### Remarque

- La famille électronique/capteur est incomplète --> S'appuyer sur cette décomposition<sup>[<https://fr.wikipedia.org/wiki/Capteur>]</sup>. Le choix par Type de sortie est pertinent
- Le fichier de base est disponible dans un fichier CSV et doit être maintenu en parallèle à MX :

Codification normalisée : marchandises et services conforme normes ISO et CEI<sup>[<https://www.eclass.eu/fr/index.html>]</sup>.

Codification\_Renault\_Article1203.pdf (cf.  Codification\_Renault\_Article1203).

## Arborescence Pièces

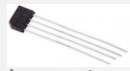
Lien vers la gestion des familles dans

MX [[https://prod.mydimomainmx.cloud/IUT\\_EHC#!/referencetabletree/partfamily](https://prod.mydimomainmx.cloud/IUT_EHC#!/referencetabletree/partfamily)]

### ELECTRONIQUE-FP1

#### CAPTEURS-FP12

1 [p.27]



#### HALL-MAGNETIQUE FP123

Le capteur à effet-hall détecte et mesure la présence de champs magnétiques en exploitant l'effet Hall. L'effet Hall est lorsqu'un élément conducteur est intégré dans un champ électromagnétique, une force proportionnelle au champ et au courant apparaît.

2 [p.27]



#### DISTANCE - FP126

3 [p.27]

#### DEBIT-FP124

4 [p.27]

#### Niveaux - FP12A

5 [p.27]



#### Pression

6 [p.27]

#### Pression - FP12C

#### PRESENCE-FP12F

7 [p.28]

#### Humidité - FP12G

8 [p.28]



#### Capteur Humidité H25K5A

9 [p.28]

#### Capteur Humidité Philips H1

10 [p.28]

#### Capteur Humidité SY-230

11 [p.29]

### CARTE MICRO-CONTROLEURS-FP17

#### RASPBERRY-FP171

##### Gestion MX Gestion en GMAO

12 [p.29]

##### RPi-ne

13 [p.29]

##### GPIO

14 [p.30]

#### ARDUINO - FP172

### BOUCLERS-FP18

### MECANIQUE-OUTILLAGE-FP2

### ELECTRICITE-FP3

#### RELAIS\_CONTACTEURS- FP38

#### ALIMENTATIONS\_CHARGEURS\_TRANSFO- FP39

## 1 CAPTEURS-FP12

ESSAI Lien vers Section : [PRESENCE-FP12F](#).

## 2 HALL-MAGNETIQUE FP123

Liens :

-Effet\_Hall\_3100.pdf (cf. [Effet\\_Hall\\_3100](#)).

-UGN3140ELT.pdf (cf. [UGN3140ELT](#)).

## 3 DISTANCE - FP126

-HC-SR04.pdf (cf. [HC-SR04](#)).

-



.

-

## 4 DEBIT-FP124

FP124-ne-pr.pdf (cf. [FP124-ne-pr](#)).

## 5 Niveaux - FP12A

OMCN-NIVEAUX.pdf (cf. [OMCN-NIVEAUX](#))-OMCN-kit\_de\_survie\_niveau.pdf (cf. [OMCN-kit\\_de\\_survie\\_niveau](#))-

## 6 Pression

La pression est une force rapportée à la surface sur laquelle elle s'applique. Son unité dans le SI est le pascal (Pa).

En tant que paramètre physique, la pression, tout comme la température, joue un rôle extrêmement important dans la plupart des domaines. Du point de vue de la thermodynamique, il s'agit d'une grandeur intensive.

Document annexe : OMCP-kit\_de\_survie\_mesure\_de\_pression.pdf (cf. [OMCP-kit\\_de\\_survie\\_mesure\\_de\\_pression](#))

MPX2200.pdf (cf. [MPX2200](#)).

MPX5100.pdf (cf. [MPX5100](#)).

## 7 PRESENCE-FP12F

Lien Vers SECTION : [PRESENCE-FP12F](#).

## 8 Humidité - FP12G

[Mesure de l'humidité](#)

9  Capteur Humidité H25K5A

Ce type de capteur peu coûteux a l'inconvénient de présenter une résistance qui varie de façon non linéaire avec le taux d'humidité, et d'être très sensible à la température.

Avec une compensation correcte en température, on peut espérer avoir une précision de +/-5%HR. Il faut aussi tenir compte d'une hystérésis (<3%HR).

Le temps de réponse du capteur est de l'ordre de la minute.

## Caractéristiques



Alimentation: 1 à 10 Vcc ou 1 Vrms

Fréquence conseillée si alimentation sinus : 1 kHz

Plage de mesure: 20 à 90% HR (0 à 60 °C)

Résistance standard: 31 kOhms à 25 °C, 60% HR, 1 kHz

Précision: ±5% HR (à 25 °C - 60% HR)

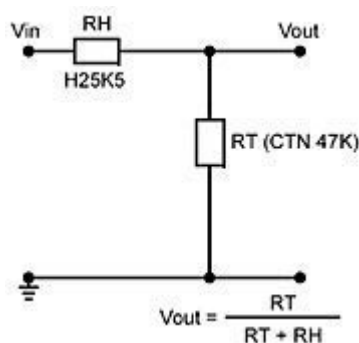
Hystérésis : 3% HR maxi



## Mesure

Il est préférable d'effectuer la mesure de résistance sous une tension alternative de 1 Veff à 1kHz. Mais cela peut se faire avec une tension continue inférieure à 10 Vdc.

Si la précision n'est pas primordiale, on peut compenser la dérive en température en associant simplement le capteur à une thermistance..



## 10 Capteur Humidité Philips H1

Ce capteur est basé sur une variation de la capacitance : A 25°C, on a une capacitance de 122pF +/- 15% à 43%RH pour  $w=100kHz$


Notice (datasheet : H\_philips\_H1.pdf (cf. [FP12G-H\\_philips\\_H1](#)))

## 11 Capteur Humidité SY-230

Ce capteur est conditionné sur 0-5V pour une RH de 10 à 95%

Notice : cap\_notice\_HUM\_SY-230.pdf (cf.  FP12G-HUM\_SY-230-dts)

### Fichier de conversion V en %RH

SOUS-VI de conversion de la tension en % RH :  MIE-SY\_230.vi : téléchargez et chargez le VI dans votre projet.

Observez la table de relation interpolée entre la tension lue et le %RH en sortie.

Utilisez le sous-VI pour tracer un graphe XY représentant %RH en fonction de la tension.

Vérifiez que pour 2V, on a environ 48 % RH

### Exercice

2 capteurs sont connectés sur le module AI-110, channel 6 et 7.

L'écart entre les 2 capteurs est - il cohérent avec la précision déclarée dans la notice.

Quelle est l'influence de la température sur la mesure l'humidité relative (%RH) ?

A t=0s, on soumet les 2 capteurs à la vapeur produite par un verre d'eau à t=50 °C.

A t=30s, on retire les 2 capteurs de la source de vapeur.

Mettre en place un programme permettant de tracer sur 60 secondes l'évolution de la mesure de %RH des 2 capteurs.

## 12 Gestion MX

 Famille Raspberry Pi <sup>[p.32]</sup>

## 13 RPi-ne

Le Raspberry Pi est un nano-ordinateur monocarte à processeur ARM de la taille d'une carte de crédit conçu par des professeurs du département informatique de l'université de Cambridge dans le cadre de la fondation Raspberry Pi <sup>[<https://www.raspberrypi.org/>]</sup>. Le Raspberry Pi fut créé afin de démocratiser l'accès aux ordinateurs et au digital making (terme anglophone désignant à la fois la capacité de résolution de problèmes et les compétences techniques et informatiques). Cette démocratisation est possible en raison du coût réduit du Raspberry Pi, mais aussi grâce aux logiciels libres. Le Raspberry Pi permet l'exécution de plusieurs variantes du système d'exploitation libre GNU/Linux, notamment Debian nommé PiOS depuis 2021. D'autres OS sont disponibles, mais un peu moins reconnus par la communauté.

### Lien Famille de Pièce MX

Famille : FP171-RASPBERRY <sup>[p.125]</sup>

## 14 GPIO

≈ Entrée-sortie à usage général

General Purpose Input/Output : Lien wikipédia [[https://fr.wikipedia.org/wiki/General\\_Purpose\\_Input/Output](https://fr.wikipedia.org/wiki/General_Purpose_Input/Output)].

Les ports GPIO (General Purpose Input/Output) sont des ports qui sont très utilisés dans le monde des microcontrôleurs, en particulier dans le domaine de l'électronique embarquée.

Les périphériques GPIO comportent un ensemble de ports d'entrée/sortie qui peuvent être configurés pour jouer soit le rôle d'une entrée, soit le rôle d'une sortie.

### Les broches du GPIO

Il est intéressant d'utiliser l'interface WEB Broches GPIO Raspberry Pi [<https://pinout.xyz/>].

Elle permet de visualiser la numérotation des E/S qui peut varier selon les notations GPIO.BCM, GPIO.BOARD, wiring Pi.

Elle permet aussi de configurer les protocoles un peu spéciaux tels que One-wire.

Cliquez sur 1-WIRE dans les onglets à droite en haut de la page.

Schéma du GPIO

Correspondance entre le n° physique, BCM et wiring Pi.							Vue fonctionnelle			
wiringPi Pin	BCM GPIO	Name	Header	Name	BCM GPIO	wiringPi Pin				
8	R1:0/R2:2	3.3v	1 2	5v	—	—				
9	R1:1/R2:3	SCL	5 6	0v	—	—				
7	4	GPIO7	7 8	TXD	14	15				
—	—	0v	9 10	RXD	15	16				
0	17	GPIO0	11 12	GPIO1	18	1				
2	R1:21/R2:27	GPIO2	13 14	0v	—	—				
3	22	GPIO3	15 16	GPIO4	23	4				
—	—	3.3v	17 18	GPIO5	24	5				
12	10	MOSI	19 20	0v	—	—				
13	9	MISO	21 22	GPIO6	25	6				
14	11	SCLK	23 24	CE0	8	10				
—	—	0v	25 26	CE1	7	11				
30	0	SDA 0	27 28	SCL 0	1	31				
21	5	GPIO 21	29 30	0v	—	—				
22	6	GPIO 22	31 32	GPIO 26	12	26				
23	13	GPIO 23	33 34	0v	—	—				
24	19	GPIO 24	35 36	GPIO 27	16	27				
25	26	GPIO 25	37 38	GPIO 28	20	28				
—	—	0v	39 40	GPIO 29	21	29				
wiringPi Pin	BCM GPIO	Name	Header	Name	BCM GPIO	wiringPi Pin				

Pour connecter la carte RPi à une breadboard, on peut passer par un connecteur nommé Cobler.

## 5.3.1. FP-Gestion des Familles

### Importance de la structure (Arborescence)

L'organisation permet certes de classer les pièces par familles, mais aussi de gérer la documentation technique liée à cette décomposition.

**Niveau 1** : Technologies - grande famille de pièces

**Niveaux inférieurs** à adapter à l'utilité d'être précis dans la décomposition.

### Famille **Electronique** et **Electricité**

Ces familles sont importantes car à titre personnel, les pièces que je gère dans la GMAO sont majoritairement présentes dans ces familles. Elles sont donc plus présentes dans les exemples que je traite.

## 5.4. Ajout d'une pièce - prc\_14

### Informations à rassembler

Une fiche technique de la pièce à l'aide de 1 ou plusieurs pdf ou liens WEB:

- consignes d'utilisation / montage à adapter selon que la pièce soit commune à plusieurs équipements ou spécifique à un seul équipement.
- des caractéristiques techniques descriptives ou techniques (grandeurs à tester / mesurer / contrôler).

Une ou plusieurs images.

Des fournisseurs potentiels pour préparer les paramètres de gestion / ré-approvisionnement

Si la pièce est gérée en STOCK, choisir le Magasin --> Activer le SUIVI DE LA PIECE et lieu de Stockage --> LOCALISER LA PIECE

Lier la pièce à un équipement existant ou non de façon à construire la nomenclature (EQUIPEMENT <-> PIECES). Si l'équipement n'existe pas, il sera préférable aussi de réfléchir aux informations utiles à sa création. La fiche équipement peut être créée de manière simplifiée dans un niveau de l'arborescence spécifique à sa finalisation définitive.

### Regrouper les pièces par Famille ou équipement

Cela permettra de gagner du temps en dupliquant les fiches.

Prérequis

### Règles pour le codage

cf Code Pièce : masque de saisie

#### 1. Informations obligatoires - En-tête .

##### Code

Il peut toujours être modifié plus tard, mais lorsque l'on réalise des imports qui font référence à ce code, une mise à jour des fichiers sera nécessaire.

Se référer à la fiche  CODE PIECE <sup>[p.24]</sup>.

##### Désignation en MAJUSCULE

Important pour faire une recherche d'une pièce : il faut être précis avec le vocabulaire utilisé.

##### Famille de la pièce

Important pour classer les pièces dans l'arborescence.

Si vous connaissez le code ou le nom de la famille/sous-famille, cela peut faire gagner du temps à la saisie.

Si la Famille la plus pertinente n'est pas trouvée, faire une demande à votre Enseignant --> **Utiliser un fichier partagé pour identifier les nouvelles familles ajoutées ou à ajouter.**

## 5.5. Pièce AA-0001 à x

### 5.5.1. FP171 : Famille Raspberry PI

#### RPI-ne

Le Raspberry Pi est un nano-ordinateur monocarte à processeur ARM de la taille d'une carte de crédit conçu par des professeurs du département informatique de l'université de Cambridge dans le cadre de la fondation Raspberry Pi<sup>[<https://www.raspberrypi.org/>]</sup>. Le Raspberry Pi fut créé afin de démocratiser l'accès aux ordinateurs et au digital making (terme anglophone désignant à la fois la capacité de résolution de problèmes et les compétences techniques et informatiques). Cette démocratisation est possible en raison du coût réduit du Raspberry Pi, mais aussi grâce aux logiciels libres. Le Raspberry Pi permet l'exécution de plusieurs variantes du système d'exploitation libre GNU/Linux, notamment Debian nommé PiOS depuis 2021. D'autres OS sont disponibles, mais un peu moins reconnus par la communauté.

#### Lien Famille de Pièce MX

Famille : FP171-RASPBERRY<sup>[p.125]</sup>

#### 5.5.1.1. Ressources PI

##### Blog MC Hobby

Lien : <https://arduino103.blogspot.com/>.

Blog spécialisé sur le Raspberry Pi<sup>[p.129]</sup>, Arduino<sup>[p.124]</sup>, Feather, MicroPython, Odroid et les objets connectés (IOT). Un cahier de notes, de ressources, montages et électronique d'interfaçage.

##### Installation Home Assistant - Domotique - RPi - HAIO

A TESTER : -Raspberry Pi 4 + SSD + Raspbian Lite + Docker + Home Assistant en 2h (2020\_09)  
[\[https://medium.com/@ant\\_1/raspberry-pi-4-ssd-raspbian-lite-docker-home-assistant-en-2h-370707c8db73\]](https://medium.com/@ant_1/raspberry-pi-4-ssd-raspbian-lite-docker-home-assistant-en-2h-370707c8db73)

AVOIR : A VOIR : -Home Assistant - Installation - Pi - SSD - Débutant 2021 - YouTube.  
[\[https://www.youtube.com/watch?v=ie05dhAcmlI\]](https://www.youtube.com/watch?v=ie05dhAcmlI)

-.

AA-0001 : RP3

#### 5.5.1.1.1. GPIO (AA-1)

#### 5.5.1.1.2. GPIO

≈ Entrée-sortie à usage général



General Purpose Input/Output : Lien wikipédia [[https://fr.wikipedia.org/wiki/General\\_Purpose\\_Input/Output](https://fr.wikipedia.org/wiki/General_Purpose_Input/Output)]

Les ports GPIO (General Purpose Input/Output) sont des ports qui sont très utilisés dans le monde des microcontrôleurs, en particulier dans le domaine de l'électronique embarquée.

Les périphériques GPIO comportent un ensemble de ports d'entrée/sortie qui peuvent être configurés pour jouer soit le rôle d'une entrée, soit le rôle d'une sortie.

## Les broches du GPIO

Il est intéressant d'utiliser l'interface WEB Broches GPIO Raspberry Pi [<https://pinout.xyz/>].

Elle permet de visualiser la numérotation des E/S qui peut varier selon les notations GPIO.BCM, GPIO.BOARD, wiring PI.

Elle permet aussi de configurer les protocoles un peu spéciaux tels que One-wire.

Cliquez sur  1-WIRE dans les onglets à droite en haut de la page.

### Schéma du GPIO

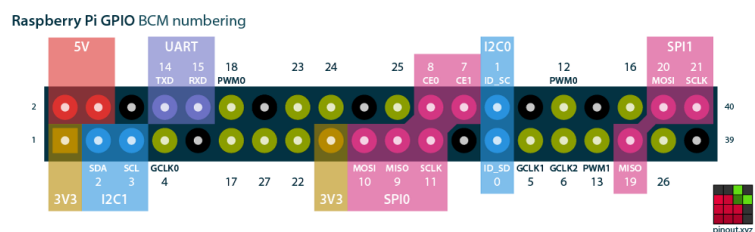
Correspondance entre le n° physique, BCM et wiring Pi.

wiringPi Pin	BCM GPIO	Name	Header	Name	BCM GPIO	wiringPi Pin
—	—	3.3v	112	5v	—	—
8	R1:0/R2:2	SDA	314	5v	—	—
9	R1:1/R2:3	SCL	516	0v	—	—
7	4	GPIO7	718	RxD	14	15
—	—	0v	9110	0v	15	16
0	17	GPIO0	11112	GPIO1	18	1
2	R1:21/R2:27	GPIO2	13114	0v	—	—
3	22	GPIO3	15116	GPIO4	23	4
—	—	3.3v	17118	GPIO5	24	5
12	10	MOSI	19120	0v	—	—
13	9	MISO	21122	GPIO6	25	6
14	11	SCLK	23124	CE0	8	10
—	—	0v	25126	CE1	7	11
30	0	SDA.0	27128	SCL.0	1	31
21	5	GPIO.21	29130	0v	—	—
22	6	GPIO.22	31132	GPIO.26	12	26
23	13	GPIO.23	33134	0v	—	—
24	19	GPIO.24	35136	GPIO.27	16	27
25	26	GPIO.25	37138	GPIO.28	20	28
—	—	0v	39140	GPIO.29	21	29

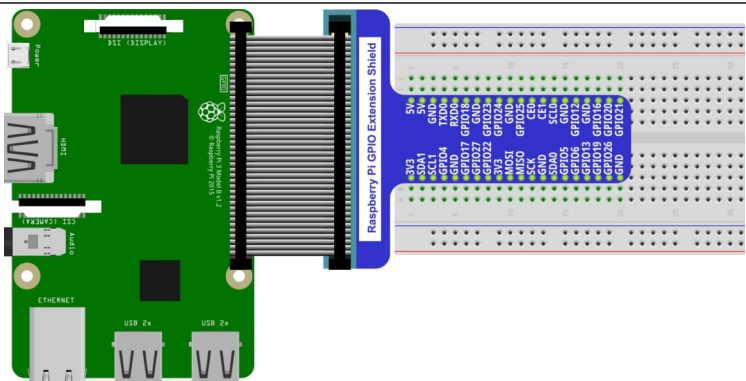
For A+, B+, 2B, 3B, 3B+, Zero

For Pi B

Vue fonctionnelle



Pour connecter la carte RPi à une breadboard, on peut passer par un connecteur nommé Cobler.



### 5.5.1.1.3. Tests sur le GPIO

### 5.5.1.1.4.

Prérequis

### Installer du code via git

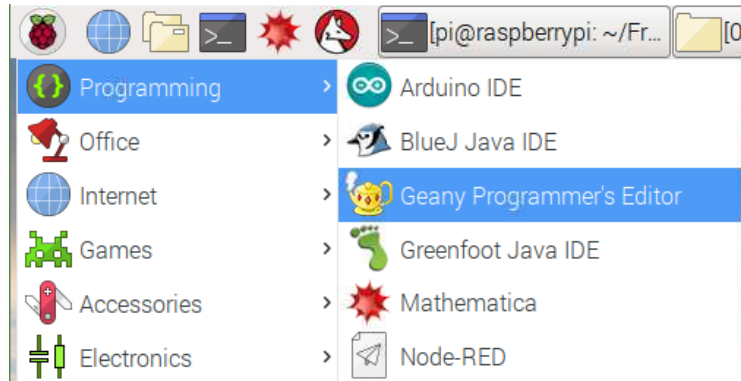
Chercher le dossier Documents/FRN-RF si il existe, sinon, exécuter les lignes suivantes dans un terminal.

Se déplacer dans le dossier `Documents`, puis cloner le dépôt git<sup>[p.126]</sup>.

```
1 cd Documents
2 git clone https://github.com/freenove/Freenove_RFID_Starter_Kit_for_Raspberry_Pi
3 mv Freenove_RFID_Starter_Kit_for_Raspberry_Pi FRN_RF
4 cd FRN_RF
```

## 1. Lancement de Geany

Lancer Geany via le menu.



## 2. Préparer le GPIO pour le langage c

Ouvrir une console, on installe la librairie WiringPi en clonant le dépôt. Après avoir construit le code, on teste la version et on peut aussi consulter l'état actuel du GPIO.

```
1 git clone https://github.com/WiringPi/WiringPi.git
2 cd WiringPi
3 ./build
4 gpio -v
5 gpio readall
```

### Message en fin de compilation

Pour compiler un programme avec wiringPi, il faut ajouter `-lwiringPiDev` à la ligne de compilation.

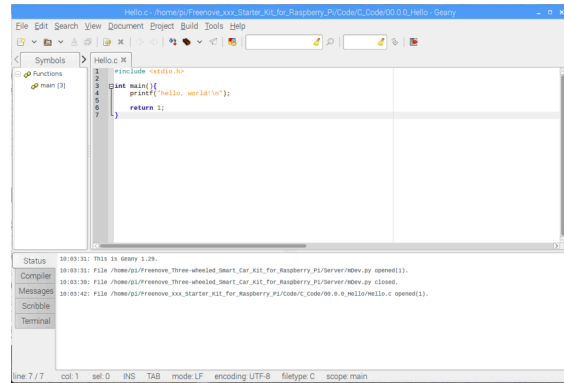
### Aperçu de `gpio -readall`

```
pi@raspberrypi:~$ gpio readall
```


BCM	wPi	Name	Mode	V	Physical	V	Mode	Name	wPi	BCM
		3.3v		1	2			5v		
2	8	SDA.1	ALTO	1	3	4		5V		
3	9	SCL.1	ALTO	1	5	6		0v		
4	7	GPIO.7	IN	1	7	8	1	TRxD	15	14
		0v			9	10	1	ALTS RxD	16	15
17	0	GPIO.0	IN	0	11	12	0	IN	GPIO.1	1
27	2	GPIO.2	IN	0	13	14		0v		
22	3	GPIO.3	IN	0	15	16	0	IN	GPIO.4	4
		3.3v			17	18	0	IN	GPIO.5	5
10	12	MOSI	ALTO	0	19	20		0v		
9	13	MISO	ALTO	0	21	22	0	IN	GPIO.6	6
11	14	SCLK	ALTO	0	23	24	1	OUT	CE0	10
		0v			25	26	1	OUT	CE1	11
0	30	SDA.0	IN	1	27	28	1	IN	SCL.0	31
5	21	GPIO.21	IN	1	29	30		0v		
6	22	GPIO.22	IN	1	31	32	0	IN	GPIO.26	26
13	23	GPIO.23	IN	0	33	34		0v		
19	24	GPIO.24	IN	0	35	36	0	IN	GPIO.27	27
26	25	GPIO.25	IN	0	37	38	0	IN	GPIO.28	28
		0v			39	40	0	IN	GPIO.29	29

### 3. Ouvrir un fichier en langage C

Ouvrir le fichier  Hello.c dans le dossier FRN\_RF/Code/C\_Code/00.0.0\_Hello



 Construire...Compile pour compiler le Code.

 Construire...Executer (F5) pour Exécuter votre code.

La console affiche Hello World

### 4. Ouvrir un fichier en langage python.

Dans le dossier FRN\_RF, descendez dans le dossier Code, puis Python\_Code, puis 00.0.0\_Hello, ouvrir le fichier Hello.py

Avec l'option  Construire...Définir les commandes de construction, Changer python en **python3** pour les commandes de compilation et d'exécution.

Vous pouvez le **compiler**, mais il n'est pas à construire. Il peut être **exécuté** directement.

Avec la ligne de commande

Dans le dossier FRN\_RF, descendez dans le dossier Code, puis Python\_Code, puis 00.0.0\_Hello avec

```
1 cd Code/Python_Code/00.0.0_Hello
2 python3 Hello.py
```

Si tout va bien, vous allez obtenir

```
pi@B2I5:~/Documents/FRN_RF/Code/Python_Code/00.0.0_Hello $ python3 Hello.py
Hello World!
pi@B2I5:~/Documents/FRN_RF/Code/Python_Code/00.0.0_Hello $
```


Tapez

```
1 geany Hello.py
```

Geany s'ouvre avec votre fichier python chargé. Vous pouvez le **compiler**, mais il n'est pas à construire. Il peut être **exécuté** directement.

#### 5.5.1.2. AA-0001 : Raspberry Pi3 B+

De nombreuses informations sont communes à l'ensemble des raspberry PI 2 - 3 ou 4 en version B, B+, etc.

Les informations techniques sont donc regroupées au niveau de la famille de Pièces RaspBerry  FP171 [p.32]

#### 5.5.1.3. AA-0002 : Sense-Hat

Liens généraux

- Source des documents présentés ici [<https://www.framboise314.fr/sense-hat-un-tour-dans-les-etoiles/>]

- Learn Sense HAT with Raspberry pi [<https://magpi.raspberrypi.org/articles/learn-sense-hat-with-raspberry-pi/>]

- Framboise : SenseHAT, un tour dans les étoiles [<http://www.framboise314.fr/sense-hat-un-tour-dans-les-etoiles/>] \_

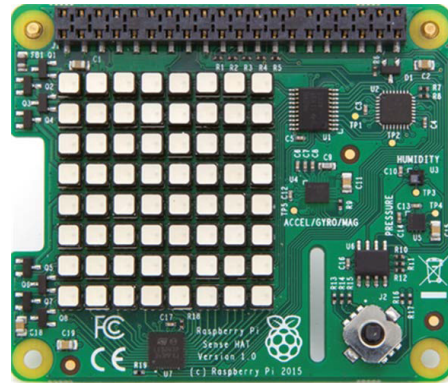
Sense HAT est une carte d'extension pour Raspberry Pi contenant un certain nombre de capteurs utiles et un réseau de LED.

HAT est l'acronyme de **Hardware Attached on Top**.

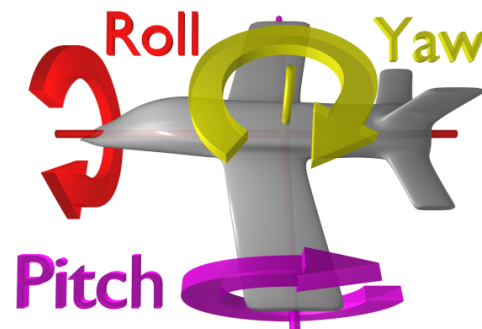
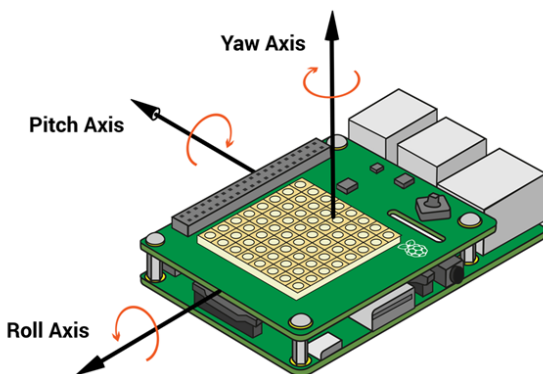
Sense HAT était un important composant du projet Astro Pi, qui était un Raspberry Pi éducatif envoyé à la Station spatiale internationale avec l'astronaute britannique Tim Peake pour exécuter le code développé par les enfants. L'Astro Pi réel a eu quelques modifications et avait un boîtier en métal pour l'adapter à une utilisation dans l'espace.

Sense HAT comprend des capteurs pour mesurer la température, l'humidité, la pression. Il dispose d'un accéléromètre, un gyroscope et un magnétomètre.

De plus, la matrice LED 8 x 8 programmable peut afficher du texte et de petites images.



## Pitch, Yaw, Roll



La carte est équipée d'accéléromètres et de gyroscopes qui enregistrent les mouvements selon les 3 axes Pitch, Yaw et Roll.

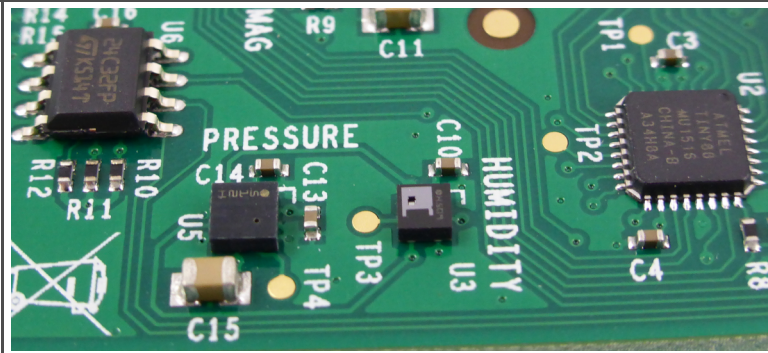
Pitch (tangage) est l'inclinaison que prend l'avion lorsqu'il monte ou descend, Roll (roulis) indique que l'appareil penche à droite ou à gauche autour de l'axe rouge, enfin Yaw (lacet) indique que l'appareil tourne vers la droite ou vers la gauche autour de l'axe vert.

La carte doit être placée en concordance pour que les 3 axes coïncident.

## Capteur de pression d'humidité et de température

*Capteur de pression et température*

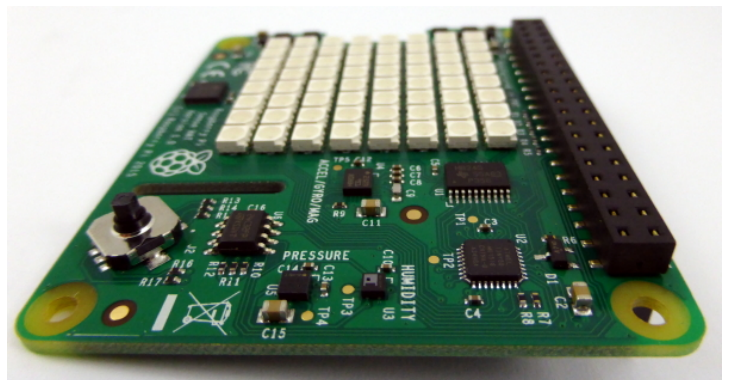
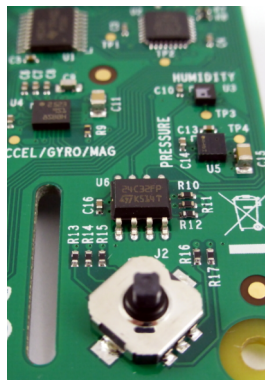
Capteur de pression barométrique et capteur de température : ST LPS25H (cf. [Lps25h](#)). Ce circuit peut mesurer une pression absolue comprise entre 260 et 1260 hPa avec une précision d'1Pa. Il intègre une compensation de la température et un convertisseur analogique-numérique 24 bits. Il peut donner la pression atmosphérique en pascals ou en millibars, ainsi que la température en °C.



Capteur d'humidité relative et capteur de température: ST HTS221 (cf. [HTS221\\_1836732](#)). Ce capteur fournit le pourcentage d'humidité relative ainsi que la température en degrés centigrades. Le capteur est assez sensible pour détecter la vapeur d'eau contenue dans l'haleine humaine de sorte qu'il sera possible de détecter la présence de l'équipage lorsqu'il travaillera près de l'Astro Pi. Il peut mesurer l'humidité relative de 0 à 100% avec une précision de 4,5% entre 20% et 80% d'humidité relative. Le capteur est calibré à la fabrication et les corrections sont stockées dans des registres internes. Il mesure la température avec une précision de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  entre 15 et 40°C. Néanmoins, les mesures de température sur cette carte sont à considérer avec méfiance dans la mesure ou l'échauffement des composants (en particulier lorsque les LED fonctionnent) provoque une élévation de la température ambiante à proximité de la carte...

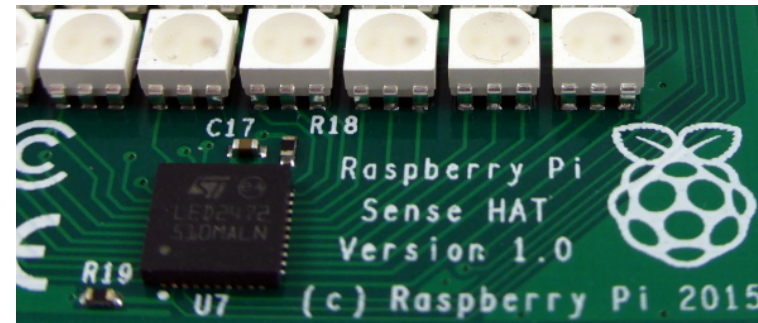
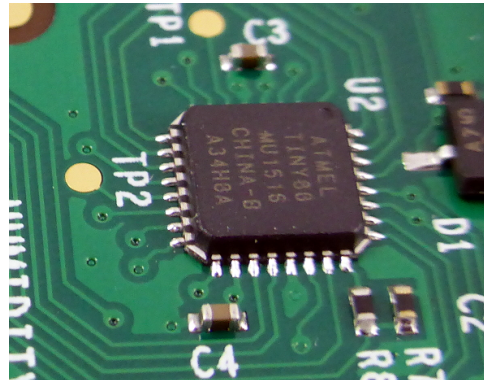
## Le joystick

Le joystick est un modèle CMS (composant monté en surface). Il dispose de 5 contacts : Haut, bas, droite, gauche et clic vertical. C'est un modèle Alps SKRHABE010. Il pourra émuler les touches de direction du clavier et la touche Entrée avec le clic central. Il est accessible via le système standard de gestion des événement Linux `/dev/input/event*`



## Matrice de LED

La gestion de la matrice de LED et du joystick ont été délégués à un micro-contrôleur ATMEL Tiny88.



La matrice de LED est pilotée par une combinaison formée d'un pilote de LED à courant constant (un LED2472G) et d'un ATTiny88 Atmel exécutant un firmware "maison" qui gère l'affichage 8x8 en RVB avec une résolution de 15 bits.

Si vous voulez vous faire mal à la tête, le firmware AVR est disponible sur Github.

L'ATTiny88 est également chargé de gérer le joystick. Il n'y avait pas assez de connexions disponibles sur le micro-contrôleur Atmel pour en dédier cinq à la gestion du joystick. Du coup le joystick a été intégré à la matrice de LED qui est balayée à environ 80 Hz. C'est donc à cette fréquence que les informations du joystick sont lues.

Tous les capteurs et le firmware de base pour l'Atmel sont accessibles à partir du Raspberry Pi via le bus I2C.

Matrice de 8 x 8 LED, avec 15-bit de niveaux de couleurs

Accéléromètre, +/- 2/4/8/16 G

Gyroscope, +/- 245/500/2000 DPS

Magnétomètre, +/- 4/8/12/16 Gauss

Baromètre, 260 – 1260 hPa pression absolue

Capteur de température, +/-2°C accuracy, 0 - 65°C range

Capteur d'humidité, +/- 4.5% accuracy, 20 – 80% range

Contrôleur graphique

Joystick 5 Boutons

## Voir aussi...

- ALIMENTATIONS\_CHARGEURS\_TRANSFO- FP39

## 5.5.2. FP172 : Famille ARDUINO

### 5.5.2.1. Ressources Arduino

Arduino (def)<sup>[p.124]</sup>.

#### \* **Priorité 1 : ESKIMON**

Blog d'Eskimon - Ressource Arduino<sup>[https://eskimon.fr/]</sup>. Et d'autres sujet fort intéressants

Très clair, didactique, une véritable bible... Le PDF 0B-3001 : version Février 2020<sup>[p.131]</sup>.

#### \* **Priorité 2 : FABLAB**

Site très intéressant : à priori, n'est plus complété depuis 2013, mais les ressources que l'on peut y trouver sont très bien faites.

Réf 0B\_3002<sup>[p.131]</sup>

### Blog MC Hobby

Lien : <https://arduino103.blogspot.com/>.

Blog spécialisé sur le Raspberry Pi<sup>[p.129]</sup>, Arduino<sup>[p.124]</sup>, Feather, MicroPython, Odroid et les objets connectés (IOT). Un cahier de notes, de ressources, montages et électronique d'interfaçage.

#### + **Complément très bien fait**

-<https://arduino.blaise-pascal.fr/index.php/presentation/>.

-.

### SHIELD BOE DRONE

<https://www.positron-libre.com/electronique/arduino/notice-boe-shield.php>

#### **Liens vers les ressources**

Les fichiers sont présents dans le dossier AA-0068 de la pièce :

- Document PDF
- Librairie
- Exemples de codes

### Librairies Utiles

0001. Librairie CLUB-ELEC Utils<sup>[https://github.com/sensor56/Utils]</sup>.

### Générateur de code

Générateur de code ARDUINO - IPC<sup>[p.131]</sup>.

## Liens

- Garage connecté [\[https://www.hackster.io/gabbapeople/smart-garage-model-by-blynk-and-xod-7f7645\]](https://www.hackster.io/gabbapeople/smart-garage-model-by-blynk-and-xod-7f7645) .

Piloter une lampe en bluetooth avec un arduino [\[https://lofurol.fr/joomla/electronique/72-piloter-une-prise-via-bluetooth-et-arduino\]](https://lofurol.fr/joomla/electronique/72-piloter-une-prise-via-bluetooth-et-arduino) : Arduino <sup>[p.124]</sup> - PR - prise puissance <sup>[p.128]</sup> - -

### 5.5.2.1.1. Ressources Langage Arduino

arduino\_officiel.url [\[https://www.arduino.cc/\]](https://www.arduino.cc/) .

Choisir un IDE : cf -->  IDE.unit.

Duino Edu -> <https://duinoedu.com/arduinoaugmente.html>.

### 5.5.2.1.2. Ressources Arduino (Cartes)


### 5.5.2.2. LANGAGE ARDUINO - AA-P010

A lier aux ressources de type matériel arduino

A lier au langage C/C++

### 5.5.2.3. Scratch - Arduino

#### Liens

Logiciel mBlock	<a href="https://mblock.makeblock.com/en-us/download/">https://mblock.makeblock.com/en-us/download/</a>	Éditeur en <b>Version WEB</b> <a href="https://ide.mblock.cc/">[https://ide.mblock.cc/]</a> .
Robot Programmable	ARDUINO & SCRATCH, JAMAIS LA PROGRAMMATION N'A ÉTÉ AUSSI SIMPLE <a href="http://robot-programmable.fr/arduino-scratch-programmation/">[http://robot-programmable.fr/arduino-scratch-programmation/]</a>	
Installation (vérifier dans le menu Programmation la présence de S4A)	Télécharger le Fichier DEB <a href="http://s4a.cat/downloads/S4A15_RP.deb">[http://s4a.cat/downloads/S4A15_RP.deb]</a> --> Installer un .deb (dans le gestionnaire de fichiers, double-cliquer sur	Télécharger le lien Firmware <a href="http://s4a.cat/downloads/S4AFirmware16.ino">[http://s4a.cat/downloads/S4AFirmware16.ino]</a> -->  Charger un firmware.

#### Solution mBlock

Il existe une version WEB ainsi qu'une version DESKTOP pour Windows

#### \* | S4A pour Arduino

L'extension Scratch <sup>[p.129]</sup> pour Arduino <sup>[p.124]</sup> (S4A), permet à la fois d'utiliser Scratch et les fonctionnalités d'une carte Arduino.

#### Scratch et S2AIO

Procédure d'installation : [installscratchforarduino.pdf](#) (cf.  [installscratchforarduino](#)) .



## ScratchHome et Sweet Home 3D

Intégration de ScratchHome [<https://github.com/technologiescollege/ScratchHome>] avec Sweet Home 3D [<http://www.sweethome3d.com/fr/>].

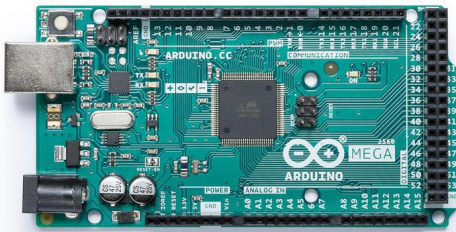
### 5.5.2.4. AA-0068 : Shield Multifonction - Arduino Uno

#### Liens vers les ressources

Les fichiers sont présents dans le dossier AA-0068 de la pièce :

- Document PDF
- Librairie
- Exemples de codes

### 5.5.3. AA-0003 : Arduino MEGA 2560



### 5.5.4. AA-0063-SHIELD UNO MULTIFONCTION STEM

#### Informations

Fiche Technique constructeur : <https://manuals.whadda.com/category.php?id=267>.

Dossier AA-0063 : MAJ 05/02/2023

### 5.5.5. AA-0065 : SHIELD E/S GRAVITY V7 DFR0265

### 5.5.6. AA-0068 : Shield Multifonction - Arduino Uno

#### Liens vers les ressources

Les fichiers sont présents dans le dossier AA-0068 de la pièce :

- Document PDF
- Librairie
- Exemples de codes

## 5.5.7. Fiche Pièce BM-1001 : Contacteur



Pièce BM-1001 : Fiche MX-pièce BM-1001 :

Contacteur [\[https://www.mydimomaintmx.com/IUT\\_EHC#!/part/edit/617c92fb-2e87-42a5-9eff-9645aedc11e7\]](https://www.mydimomaintmx.com/IUT_EHC#!/part/edit/617c92fb-2e87-42a5-9eff-9645aedc11e7)

### A Ajouter par exemple

Selon ce que souhaite BM pour compléter les informations de la pièce :

Pièce - BM-E001.pdf (cf. [\[Pièce - BM-E001\]](#)).

## 5.5.8. Liens vers pièces à coder

HC-SR04.pdf (cf. [\[HC-SR04\]](#))

my\_sensor\_DT22.url [\[https://projetsdiy.fr/node-red-integrer-objet-connecte-mysensors/\]](https://projetsdiy.fr/node-red-integrer-objet-connecte-mysensors/)

## 5.5.8.1. MAX 471

### MAX471 Voltage Current Sensor



<http://www.himix.it/arduino/arduino-and-voltage-current-measurement/> .

This module can be used to test the current and voltage.

The principle of voltage test based on principle of resistive voltage divider design, can make the red terminal connector input voltage to 5 times smaller. Arduino analog input voltages up to 5 v, the voltage detection module input voltage not greater than  $5V \times 5 = 25V$  (if using 3.3V systems, input voltage not greater than  $3.3V \times 5 = 16.5V$ ). Arduino AVR chips have 10-bit AD, so this module simulates a resolution of 0.00489V (5V/1023), so the minimum voltage of input voltage detection module is  $0.00489V \times 5 = 0.02445V$ .

The MAX471 chip on the board used to test the consume current of the load.

Parameter:

Test Voltage range: DC3 – 25V (Arduino work on 5V) or DC3 – 16.5V (Arduino work on 3.3V)

Test Current range: DC 0 – 3A

### Code

```

1 // Watch video here: https://www.youtube.com/watch?v=T4yyK0G9Zgg
2
3 /* Connection pins:
4
5 Arduino      Current Sensor B43
6 A0           VT
7 A1           AT
8 +5V          VIN
9 +5V          VOUT
10 GND         GND
11 */
12
13
14 #include <Wire.h>
15
16 #define VT_PIN A0 // connect VT
17 #define AT_PIN A1 // connect AT
18
19 #define ARDUINO_WORK_VOLTAGE 5.0
20
21 void setup()
22 {
23   Serial.begin(9600);
24   Serial.println("Voltage (V) / Current (A)");
25 }
26
27 void loop()
28 {

```

```
29 int vt_temp = analogRead(VT_PIN);
30 int at_temp = analogRead(AT_PIN);
31
32 double voltage = vt_temp * (ARDUINO_WORK_VOLTAGE / 1023.0) * 5;
33 double current = at_temp * (ARDUINO_WORK_VOLTAGE / 1023.0);
34 Serial.print("Analog0: "); Serial.print(vt_temp); Serial.print(" / ");
Serial.print("Analog1: "); Serial.print(at_temp); Serial.print(" ----- ");
35 Serial.print(voltage); Serial.print(" / "); Serial.println(current);
36 delay(1000);
37 }
```

## 5.5.9. Gestion temporaire des pièces

### Sonde Dallas DS18B20

Lien pour télécharger la librairie Onewire.zip [\[http://www.pjrc.com/teensy/arduino\\_libraries/OneWire.zip\]](http://www.pjrc.com/teensy/arduino_libraries/OneWire.zip)

Pi-Université de Cambridge [\[http://www.cl.cam.ac.uk/projects/raspberrypi/tutorials/temperature/#step-one\]](http://www.cl.cam.ac.uk/projects/raspberrypi/tutorials/temperature/#step-one)

### Voir aussi...

- AA-0019
- Pièce - AA-0065
- espduino-32s\_jk3SfgYu0g

## 5.6. Pièces SOFT APPLIS - 1 à

Dessin : <https://app.diagrams.net/>

### 5.6.1. Docker - Logiciel système - th

#### 5.6.1.1. Docker (IL)

Docker [\[https://fr.wikipedia.org/wiki/Docker\\_%28logiciel%29\]](https://fr.wikipedia.org/wiki/Docker_%28logiciel%29) est une plateforme permettant de lancer certaines applications dans des conteneurs logiciels. Le logiciel est ainsi exécuté dans un processus qui peut être arrêté, relancé, supprimé à tout moment. Les conteneurs sont indépendants du système d'exploitation, et permettent par exemple de tester des solutions complètes sans impacter le reste du système. Les ponts sont possibles entre les containers afin de partager des données qui peuvent persister au delà du processus.

### Liens

Docker : Vue d'ensemble [\[https://docs.docker.com/get-started/overview/\]](https://docs.docker.com/get-started/overview/)

Tutoriel Docker [\[https://github.com/RoyGeagea/docker-tutorials\]](https://github.com/RoyGeagea/docker-tutorials)

### Ressource utilisée dans la procédure

-Installer Docker sur Raspberry Pi [\[https://www.framboise314.fr/installer-docker-sur-raspberry-pi/\]](https://www.framboise314.fr/installer-docker-sur-raspberry-pi/)

-<https://fr.joecomp.com/how-install-use-docker-compose-debian-10-linux#menu-2>.

## Liens divers 1 : portainer

- <https://pratiquepc.fr/comment-installer-docker-et-portainer-sur-un-raspberry-pi/>.

## Installation Home Assistant avec Docker

-Raspberry Pi 4 + SSD + Raspbian Lite + Docker + Home Assistant en 2h (2020\_09)

[[https://medium.com/@ant\\_1/raspberry-pi-4-ssd-raspbian-lite-docker-home-assistant-en-2h-370707c8db73](https://medium.com/@ant_1/raspberry-pi-4-ssd-raspbian-lite-docker-home-assistant-en-2h-370707c8db73)]

### 5.6.1.2. Installation de docker

#### Docker

Téléchargement du script d'installation de Docker :

```
1 curl -fsSL https://get.docker.com -o get-docker.sh
```

Exécution du script :

```
1 sh get-docker.sh
```

Pour exécuter les commandes Docker en tant qu'utilisateur non root sans ajouter sudo (\$USER est une variable d'environnement qui contient votre nom d'utilisateur) :

```
1 sudo usermod -aG docker $USER
```

Déconnectez-vous et reconnectez-vous pour actualiser l'appartenance au groupe.

#### Installer Python et pip

Installation de python :

```
1 sudo apt-get install python3-distutils python3-dev libffi-dev libssl-dev
```

Manager de paquet Python pip (script) :

```
1 curl https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py -o get-pip.py
```

Installer pip avec le script :

```
1 sudo python3 get-pip.py
```

#### Docker Compose

Télécharger le binaire Docker Compose :

```
1 sudo curl -L "https://github.com/docker/compose/releases/download/1.23.1/docker-  
compose-$(uname -s)-$(uname -m)" -o /usr/local/bin/docker-compose
```

Le rendre exécutable :

```
1 sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
```

Installer Docker Compose :

```
1 sudo apt install docker-compose
```

## 5.6.2. AP-0006 : Git - Outils

### 5.6.2.1. Git



Git (  wikipédia [<https://fr.wikipedia.org/wiki/Git>] , site officiel [<https://github.com>] ) est un logiciel de

gestion de versions décentralisé. C'est un logiciel libre créé par Linus Torvalds, auteur du noyau Linux, et distribué selon les termes de la licence publique générale GNU version 2. Le principal contributeur actuel de git et depuis plus de 16 ans est Junio C Hamano.

En 2016, il s'agit du logiciel de gestion de versions le plus populaire qui est utilisé par plus de douze millions de personnes.

Site GitHub Officiel [ <a href="https://github.com">https://github.com</a> ]		
Essentiel - résumé [ <a href="http://rogerdudler.github.io/git-guide/index.fr.html">http://rogerdudler.github.io/git-guide/index.fr.html</a> ]	Guide rapide	Niveau
Manuel complet pour git en français.	Version Officielle sur le site Site GitHub [ <a href="https://github.com">https://github.com</a> ]	1
Gérez du code avec Git et GitHub [ <a href="https://openclassrooms.com/fr/courses/7162856-gerez-du-code-avec-git-et-github">https://openclassrooms.com/fr/courses/7162856-gerez-du-code-avec-git-et-github</a> ]	OPEN CLASS ROOM	1-2-3

Créer votre compte avec le même identifiant que celui que vous utilisez en GMAO et votre adresse gmail dédiée aux TP.

Mettre à jour votre profil et découvrez l'interface ainsi que les dépôts gimfo --> Organisation GIT gimfo [<https://github.com/gimfo>]

## \* Réglemентаire

You may need to install Git Large File Storage (LFS) [<https://git-lfs.github.com/>] in order for the GitHub for Unity package to work correctly :

You may wish to create a .gitattributes file to specify which files should be used with Git LFS. For some guidance, check out Rob Reilly's useful article, How to Git With Unity: <https://robots.thoughtbot.com/how-to-git-with-unity>.

Pour le compte : `git lfs install.`

Pour chaque repository :

- Tracker les fichiers volumineux : `git lfs track "*.psd".`
- Mettre à jours les attributs : `git add .gitattributes.`

Notez que la définition des types de fichiers que Git LFS doit suivre ne convertira pas, par elle-même, les fichiers préexistants vers Git LFS, tels que les fichiers sur d'autres branches ou dans votre historique de commits antérieur. Pour ce faire, utilisez la commande `git lfs migrate(1)`

[[https://github.com/git-lfs/git-lfs/blob/main/docs/man/git-lfs-migrate.adoc?](https://github.com/git-lfs/git-lfs/blob/main/docs/man/git-lfs-migrate.adoc?utm_source=gitlfs_site&utm_medium=doc_man_migrate_link&utm_campaign=gitlfs)

`utm_source=gitlfs_site&utm_medium=doc_man_migrate_link&utm_campaign=gitlfs`], qui propose une gamme d'options conçues pour s'adapter à divers cas d'utilisation potentiels.

## Création du Repository

Travailler avec Git<sup>[p.126]</sup> et Unity-IP<sup>[p.129]</sup>.

Sélectionner gitignore unity et aller chercher la mise à jour du fichier sur gitHUB à l'adresse du repository [<https://github.com/github/gitignore/blob/main/Unity.gitignore>].

## + Tutoriel Unity ?

<https://learn.unity.com/tutorial/unity-cloud-build?uv=5.x>.

## 5.6.2.2. Installation

### 5.6.2.2.1. Installation git-scm

#### 1. Dossier local

#### Téléchargement WINDOWS

Page Windows [\[https://git-scm.com/download/win\]](https://git-scm.com/download/win) pour le téléchargement : choisir la version **Sandalone Installer** ou **Portable** --> Voir ci-dessous

#### Version Portable

Git-SCM s'installe dans un dossier local que vous pourrez facilement faire passer d'un ordinateur à un autre. Elle ne laisse aucune trace dans les fichiers systèmes (pratique à l'IUT)

Le dossier que vous allez choisir sera le récepteur local de tous les dépôts sur lesquels vous allez travailler.

Nous travaillerons sous windows de la même manière que nous le ferions sous linux.

Vous pourrez installer Git-scm sur vos ordinateurs personnels.

A l'iut cela ne sera pas nécessaire car votre dossier local git sera intégré dans votre ressource étudiant.

#### GIT version Installateur Windows

#### Différence avec la version portable

Lien pour le téléchargement : Site de téléchargement [\[https://git-scm.com/downloads\]](https://git-scm.com/downloads)

Les accès sont intégrés aux menus de l'explorateur windows : par exemple, clic droit sur un dossier permet d'ouvrir un terminal BASH dans ce dossier.

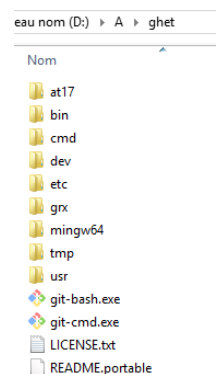
Git est paramétré dans le PATH Windows.

Git peut être trouvé par d'autres applications complémentaires (TORTOISE par exemple)

#### 2. Installation Portable de GIT


Téléchargement du fichier EXE

Exécuter le fichier et choisir un dossier pour l'installation



#### Contenu du dossier

Il contient des dépôts sur lesquels j'ai travaillé que vous ne retrouvez pas dans le vôtre

Notez la présence d'un fichier exécutable  `git-bash.exe`. Ce fichier va lancer le terminal de commande en ligne

Lien pour choisir son outil

Il existe d'autres outils selon la plateforme ou la nature de l'interface : [dwl\\_git\\_app.url\[https://git-scm.com/downloads\]](https://git-scm.com/downloads)

### 3. Lancez le terminal

#### Version portable

Dans le dossier choisi, exécuter le fichier `git-bash.exe`

#### Version Installateur

Clic Droit sur un dossier, puis Git BASH here.

#### Suite commune à LINUX

Le terminal bash est ouvert

Tapez la commande `ls` pour lister les dossiers

Lorsque vous aurez cloné un dépôt, vous pourrez accéder à la version locale de ce dépôt

## 5.6.2.2.2. Installer GIT sur Linux PiOS

Etapes à suivre

Résultat

### Installation LINUX avec les sources

Installation des dépendances

```
1 sudo apt update
2 sudo apt install make libssl-dev libghc-zlib-dev
  libcurl4-gnutls-dev libexpat1-dev gettext
```

Se déplacer dans le sous-dossier

```
1 cd /usr/src/
```

Identifier la dernière version de [git\[https://github.com/git/git/releases\]](https://github.com/git/git/releases), puis

```
1 sudo wget
  https://github.com/git/git/archive/v2.33.1.tar.gz
  -O git.tar.gz
```

remplacer le n° de version dans l'instruction ci-contre

Extraire et se déplacer dans sous-dossier extrait

```
sudo tar -xf git.tar.gz
cd git (puis touche TAB)
```

Exécutez les 2 instructions pour compiler

```
1 sudo make prefix=/usr/local all
2 sudo make prefix=/usr/local install
```

Tester la version installée

## 5.6.2.3. Git HUB - Exemples

### Ajout d'un nouveau dépôt nommé `ard_01`

Dans le terminal batch

```
>> $ mkdir ~/ard_01$
>> cd ~/ard_01
>> $ git init
>> $ git remote >> add origin https://github.com/francky8874/ard_01.git
```



## Exemple simple pour déclarer un nouveau dépôt futur

### Création d'un fichier

```
$ touch lisezmoi.txt
```

### Commandes utiles

Pour *commiter* un fichier lisezmoi.txt

```
$ git status
```

```
$ git add lisezmoi.txt
```

```
$ git commit -m "Ajout lisezmoi.txt"
```

### Pour téléverser sur le serveur et mettre à jour la branche

```
$ git remote -v
```

```
$ git push
```

## Travail sur les branches

### Ajout et changement de branche

Ajout d'une branche nommée **test-div** :

```
l git checkout -b test-div
```

Se déplacer sur la branche nommée **test-div** :

```
l git checkout test-div
```

Connaître la branche active en local :

```
l git branch
```

Connaître la branche active dans la liste de toutes les branches (locales et distantes - remote):

```
l git branch --all
```

:

### Différences entre les branches test-div et master

```
l git diff test-div master
```

### Merge de la branche test-div vers master

```
l git merge master test-div
```

### Fastforward

--ff : avec fastforward

--no-ff sans fastforward

### Rebase

permet de rapatrier une branche sur une autre

### Remarque

git add -p pour évaluer les fichiers de manière interactive.

## 5.6.2.4. Git - Tuto 1 - T32 - Installation

### Création du compte Git

#### Création du compte GitHub

##### 1. Création du compte

Site GitHub distant [\[https://github.com\]](https://github.com)

Créer votre compte avec le même identifiant que celui que vous utilisez en GMAO et votre adresse gmail dédiée aux TP.

Mettre à jour votre profil et découvrez l'interface ainsi que les dépôts gimfo --> Organisation GIT gimfo [\[https://github.com/gimfo\]](https://github.com/gimfo)

##### 2. Aide et documentation

Manuel complet pour git en français [\[https://git-scm.com/book/fr/v2\]](https://git-scm.com/book/fr/v2)

Guide de survie [\[http://rogerdudler.github.io/git-guide/index.fr.html\]](http://rogerdudler.github.io/git-guide/index.fr.html)

##### ENI Formation

GIT - La gestion des versions de vos projets.

GIT - Maîtrisez la gestion de vos versions (concepts, utilisation et cas pratiques) (3e édition)

##### 3. Dossier local

#### Téléchargement WINDOWS

Page Windows [\[https://git-scm.com/download/win\]](https://git-scm.com/download/win) pour le téléchargement : choisir la version **Sandalone Installer** ou **Portable** --> Voir ci-dessous

#### Version Portable

Git-SCM s'installe dans un dossier local que vous pourrez facilement faire passer d'un ordinateur à un autre. Elle ne laisse aucune trace dans les fichiers systèmes (pratique à l'IUT)  
Le dossier que vous allez choisir sera le récepteur local de tous les dépôts sur lesquels vous allez travailler.

Nous travaillerons sous windows de la même manière que nous le ferions sous linux.

Vous pourrez installer Git-scm sur vos ordinateurs personnels.

A l'iut cela ne sera pas nécessaire car votre dossier local git sera intégré dans votre ressource étudiant.

#### GIT version Installateur Windows

#### Différence avec la version portable

Lien pour le téléchargement : Site de téléchargement [\[https://git-scm.com/downloads\]](https://git-scm.com/downloads)

Les accès sont intégrés aux menus de l'explorateur windows : par exemple, clic droit sur un dossier permet d'ouvrir un terminal BASH dans ce dossier.

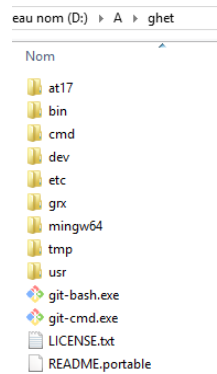
Git est paramétré dans le PATH Windows.

Git peut être trouvé par d'autres applications complémentaires (TORTOISE par exemple)

#### 4. Installation Portable de GIT

Téléchargement du fichier EXE

Exécuter le fichier et choisir un dossier pour l'installation



#### Contenu du dossier

Il contient des dépôts sur lesquels j'ai travaillé que vous ne retrouvez pas dans le vôtre

Notez la présence d'un fichier exécutable `git-bash.exe`. Ce fichier va lancer le terminal de commande en ligne

Lien pour choisir son outil

Il existe d'autres outils selon la plateforme ou la nature de l'interface : `dwl_git_app.url` [<https://git-scm.com/downloads>]

#### 5. Lancez le terminal

##### Version portable

Dans le dossier choisi, exécuter le fichier `git-bash.exe`

##### Version Installateur

Clic Droit sur un dossier, puis Git BASH here.

##### Suite commune à LINUX

Le terminal bash est ouvert

Tapez la commande `ls` pour lister les dossiers

Lorsque vous aurez cloné un dépôt, vous pourrez accéder à la version locale de ce dépôt

## Installation git-scm

### 1. Dossier local



#### Téléchargement WINDOWS

Page Windows [<https://git-scm.com/download/win>] pour le téléchargement : choisir la version **Sandalone Installer** ou **Portable** --> Voir ci-dessous

#### Version Portable

Git-SCM s'installe dans un dossier local que vous pourrez facilement faire passer d'un ordinateur à un autre. Elle ne laisse aucune trace dans les fichiers systèmes (pratique à l'IUT)

Le dossier que vous allez choisir sera le récepteur local de tous les dépôts sur lesquels vous allez travailler.

Nous travaillerons sous windows de la même manière que nous le ferions sous linux.

Vous pourrez installer Git-scm sur vos ordinateurs personnels.

A l'iut cela ne sera pas nécessaire car votre dossier local git sera intégré dans votre ressource étudiant.

GIT version Installateur Windows

## Différence avec la version portable

Lien pour le téléchargement : Site de téléchargement [\[https://git-scm.com/downloads\]](https://git-scm.com/downloads)

Les accès sont intégrés aux menus de l'explorateur windows : par exemple, clic droit sur un dossier permet d'ouvrir un terminal BASH dans ce dossier.

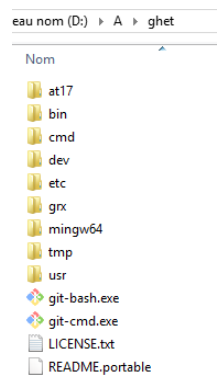
Git est paramétré dans le PATH Windows.



Git peut être trouvé par d'autres applications complémentaires (TORTOISE par exemple)

## 2. Installation Portable de GIT

Téléchargement du fichier EXE

Exécuter le fichier et choisir un dossier pour l'installation



 **Contenu du dossier**  
Il contient des dépôts sur lesquels j'ai travaillé que vous ne retrouvez pas dans le vôtre  
Notez la présence d'un fichier exécutable  `git-bash.exe`. Ce fichier va lancer le terminal de commande en ligne

Lien pour choisir son outil

Il existe d'autres outils selon la plateforme ou la nature de l'interface : [dwl\\_git\\_app.url](https://git-scm.com/downloads) [https://git-scm.com/downloads]

## 3. Lancez le terminal

### Version portable

Dans le dossier choisi, exécuter le fichier  `git-bash.exe`

### Version Installateur

Clic Droit sur un dossier, puis Git BASH here.

### Suite commune à LINUX

Le terminal bash est ouvert

Tapez la commande  `ls` pour lister les dossiers

Lorsque vous aurez cloné un dépôt, vous pourrez accéder à la version locale de ce dépôt

## 5.6.3. Node-RED(ne)

### Node-RED

Node-red est un environnement de développement d'applications WEB client-serveur supporté à la fois par IBM et une forte communauté de développeurs, il est multi-plateforme et comme l'interface utilisateur est accessible avec un navigateur et une interface web, il ne nécessite aucune étape de compilation et de distribution d'exécutables comme on peut le voir avec d'autres environnement de développement (Windev, Labview) ou d'autres langages de programmation (python, c++, arduino). Il est capable d'interagir avec de nombreux protocoles de communication assez traditionnels (HTTP, MQTT, série, modBUS) ou accessibles avec les langages de programmation, ou même des protocoles ou API [[https://fr.wikipedia.org/wiki/Interface\\_de\\_programmation](https://fr.wikipedia.org/wiki/Interface_de_programmation)] (dits propriétaires (lampes connectées PHILIPS, objets connectés de différentes natures).

A titre d'exemple, on peut facilement le faire réagir avec twitter, des mails ou des SMS lorsqu'il se passe un événement.

### Définitions liées

Node-RED<sup>[p.128]</sup>.

### Installation de Node-RED

Débuter avec Node-Red sur Raspberry Pi. Installation, autostart, prise en main [[https://projetsdiy.fr/debuter-node-red-raspberry-pi-installation-autostart/#Demarrer\\_Node-Red](https://projetsdiy.fr/debuter-node-red-raspberry-pi-installation-autostart/#Demarrer_Node-Red)]

### Palette - Noeuds installés.

sense-hat --> cf Un tour dans les étoiles [<https://www.framboise314.fr/sense-hat-un-tour-dans-les-etoiles/>].

cf :  Sense-Hat <sup>[p.35]</sup>

Eq. Tweeter

Météo - API

Affichage/UI

Gestion scénarios Domotique

node-red-node-pi-sense-hat

node-red-node-dweetio

node-red-node-openweathermap

node-red-dashboard

node-red-contrib-bigtimer

node-red-node-pi-sense-hat-simulator

Tuto 1 [<https://projetsdiy.fr/node-red-dashboard-interface-bouton-liste-interrupteur-slider-formulaire/>].

node-red-contrib-sense-hat-scroll-message

Tuto 2.

Lien Services Alexa Node-red : Node-RED Smart Home Control [<https://docs.cb-net.co.uk/en/development/index.html>]

## Noeuds à installer

Tail - Ds1820b.

## Préparation

-QoS<sup>[p.128]</sup>.

-.

-.



## Site Officiel

Se référer à la page Getting Started<sup>[<https://nodered.org/docs/getting-started/>]</sup> du site officiel pour installer nodeRED.

## Message à la fin de l'installation

Sécurité : <https://nodered.org/docs/user-guide/runtime/securing-node-red> to setup security.

Recommandations :

- Remove the  `/etc/sudoers.d/010_pi-nopasswd` file to require entering your password when performing any  `sudo/root` commands:

```
 sudo rm -f /etc/sudoers.d/030_pi-nopasswd
```

- You can customise the initial settings by running:

```
 node-red admin init
```

- After running Node-RED for the first time, change the ownership of the settings file to 'root' to prevent unauthorised changes:

```
sudo chown root:roadmin initt ~/.node-red/settings.js
```

## Démarrage automatique de node-red

```
1 sudo systemctl enable nodered.service
```

## Système

Démarrage de node-red :

```
1 node-red-start
```

Arrêt de node-red :

Se déplacer dans le dossier node-red pour installer des noeuds avec les paquets npm :

```
1 cd ~/.node-red
```

## Gestion Dashboard

.

```
1 sudo npm uninstall node-red-contrib-ui
```

.

```
1 sudo npm i node-red-dashboard
```

.

## 5.6.4. AP-0009 : Javascript

### 5.6.4.1. Javascript - ne

#### Javascript

SOURCE WIKIPEDIA [<https://fr.wikipedia.org/wiki/JavaScript>]: JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives et à ce titre est une partie essentielle des applications web. Avec les technologies HTML et CSS, JavaScript est parfois considéré comme l'une des technologies cœur du World Wide Web3.

Référence JAVASCRIPT [<https://www.toutjavascript.com/reference/index.php>] --> Pour obtenir une aide rapide sur un mot-clé, une fonction, etc ...

#### Liens vers des cours sur Javascript.

Lien vers cours OpenClassRoom [<https://openclassrooms.com/fr/>] concernant le langage de programmation Javascript<sup>[p.126]</sup> :

- Apprenez à programmer avec JavaScript [<https://openclassrooms.com/fr/courses/6175841-apprenez-a-programmer-avec-javascript>]
- Ecrivez du JavaScript pour le web [<https://openclassrooms.com/fr/courses/5543061-ecrivez-du-javascript-pour-le-web>]

GIM-COMMUN/rfo/IPJ-javascript ou fichier ZIP à télécharger :



#### Utilisation de JavaScript

JavaScript est présent comme langage de script :

- avec les outils de la suite GOOGLE, ONLYOFFICE alors qu'EXCEL ou LIBREOFFICE utilisent le VBA.
- avec le langage HTML pour écrire des pages WEB (du côté client comme du côté serveur avec NodeJS)
- avec NodeRed<sup>[p.128]</sup> comme langage de script pour écrire des fonctions personnalisées.

#### Structure proche du langage arduino

//pour spécifier un **commentaire** sur la fin de la ligne.

/\* pour débiter un **commentaire multiligne**, \*/ pour le terminer.

un ; pour terminer une instruction

{ et } pour limiter les sections de code des fonctions, boucles, etc ...

#### Variables

```
1 var consigne = 0 ;
2 var pl = 'Salon' ;
3
```

sont des variables globales

#### Tableau

```
1 unTableau = [3,2,7,9,4,12]; // initialisation d'un tableau de 6 éléments
```

```
2 unAutreTableau = new Array(0,1,2,3,4,5); // crée un tableau de longueur 6 avec 6 éléments
3 monTableau = new Array(50); // tableau vide de 50 éléments
```

## 5.6.4.2. AP-0009 : Codes Javascript

### Interaction avec des fenêtres

#### 001a1 - alert

Pour afficher un message à l'utilisateur avec un bouton OK.

```
1 // Afficher une fenêtre avec un message et un bouton OK
2 window.alert("Hey You!!!");
```

...e page intégrée à l'adresse [onlyoffice.univ-lorraine.fr](http://onlyoffice.univ-lorraine.fr) indique Hey You!!!



#### 001a2 - confirm

Pour poser une question à l'utilisateur avec un bouton OK et Annuler

```
1 if ( confirm( "Êtes-vous étudiant en GIM1, OK sinon Annuler" ) ) {
2 // Code à exécuter si le l'utilisateur clique sur "OK"
3 alert("GIM1 OK");
4 } else {
5 // Code à exécuter si l'utilisateur clique sur "Annuler"
6 alert("GIM2 OK");
7 }
8
```

...e page intégrée à l'adresse [onlyoffice.univ-lorraine.fr](http://onlyoffice.univ-lorraine.fr) indique Êtes-vous étudiant en GIM1, OK sinon Annuler




#### 001a3 - prompt

Pour poser une question à l'utilisateur avec un bouton OK et Annuler

```
1 var sPromotion = prompt("Quel est le libellé de votre Promotion");
2 alert('Votre promotion est :' +sPromotion);
```

...e page intégrée à l'adresse [onlyoffice.univ-lorraine.fr](http://onlyoffice.univ-lorraine.fr) indique Quel est le libellé de votre Promotion




### Objet Date

```
1 (function()
2 {
3 let date = new Date();
4 let year = new Intl.DateTimeFormat('en', { year: 'numeric' }).format(date);
5
6 let month = new Intl.DateTimeFormat('en', { month: 'short' }).format(date);
7
8 let day = new Intl.DateTimeFormat('en', { day: '2-digit' }).format(date);
```



```

9
10 let time = date.toLocaleTimeString('en-US', { hour12: false });
11
12 Api.GetActiveSheet().GetRange("A1").Value = date;
13 Api.GetActiveSheet().GetRange("A2").Value = year;
14 Api.GetActiveSheet().GetRange("A3").Value = month;
15 Api.GetActiveSheet().GetRange("A4").Value = day;
16 Api.GetActiveSheet().GetRange("A5").Value = time;
17 Api.GetActiveSheet().GetRange("A6").Value = `${day} ${month} ${year} ${time}`;
18
19 }) ();

```

## Interaction avec la feuille de calcul

"Valeur A" dans la cellule A1. Classe Range [\[https://api.onlyoffice.com/docbuilder/spreadsheetapi/apirange\]](https://api.onlyoffice.com/docbuilder/spreadsheetapi/apirange)



### Exemple

```
1 Api.GetActiveSheet().GetRange("A1").SetValue("Valeur A");
```

"Valeur B" dans la cellule A1, avec un objet feuille et un objet cellule.



### Exemple

```

1 var objF=Api.GetActiveSheet(); // Objet feuille
2 var objCA1=objF.GetRange("A1"); // Objet Cellule A1
3 objCA1.SetValue("Valeur A"); // Assigner la valeur à l'objet cellule A1 via la
  méthode SetValue

```

Pour colorer le fond de la cellule, il est nécessaire de définir les couleurs souhaitées avec leur code RGB (LIEN VERS LES CODES RGB [\[https://www.toutes-les-couleurs.com/code-couleur-rgb.php\]](https://www.toutes-les-couleurs.com/code-couleur-rgb.php)).



### Truc & astuce

```

oColorBlancCreme = Api.CreateColorFromRGB(253, 241, 184);
oColorAmbre = Api.CreateColorFromRGB(240, 195, 0);

```

Ensuite, de la même manière que SetValue change la valeur d'une cellule, SetFillColor change la couleur.



### Truc & astuce

```
Api.GetActiveSheet().GetRange("A1").SetFillColor(oColorBlancCreme);
```

## Résultat pour colorer les 2 cellules

```

1 // Définitions des couleurs
2 oColorBlancCreme = Api.CreateColorFromRGB(253, 241, 184);
3 oColorAmbre = Api.CreateColorFromRGB(240, 195, 0);
4
5 // Placer le texte 'valeur A' dans la cellule A1 de la feuille active
6 Api.GetActiveSheet().GetRange("A1").SetValue("Valeur A");
7 // Changer la couleur du fond
8 Api.GetActiveSheet().GetRange("A1").SetFillColor(oColorBlancCreme);
9 // Si on souhaite ré-utiliser la cellule pour gérer des propriétés ou lui appliquer des
  méthodes, on peut déclarer des variables pour chaque objet.
10 var objF=Api.GetActiveSheet(); // Objet feuille
11 var objCA2=objF.GetRange("A2"); // Objet Cellule A1
12 objCA2.SetValue("Valeur B"); // Assigner la valeur à l'objet cellule A1 via la méthode
  SetValue
13 Api.GetActiveSheet().GetRange("A2").SetValue("Valeur B")
14 objCA2.SetFillColor(oColorAmbre);

```

Chercher la méthode permettant de changer le texte d'une cellule en gras.

## + Correction

La méthode est

`SetBold` [<https://api.onlyoffice.com/docbuilder/spreadsheetsapi/apirange/setbold>].

1  
2

```
var objDonnees=objF.GetRange("A1:A2");
objDonnees.SetBold(true);
```

## Objectif

On suppose que la feuille de calcul comporte les données ci-contre.

	A	B
1	A	5
2	B	7
3		
4	A+B calculé	
5	A+B avec la formule	

En B4, on souhaite connaître la somme de A et B.

En B5, on veut la formule qui effectue la somme de A et B

Le résultat visible en B4 et B5 sera bien identique. La différence est que si on souhaite que l'utilisateur ne sache pas comment le résultat est calculé, on peut placer grâce au code écrire le résultat sans pour autant écrire la formule.

Cellule B5

Lire la valeur en B1 et en B2 en les affectant aux variables vA et vB.

L'opérateur + s'applique ici à des chaînes de caractères par défaut. Il faut convertir les valeurs au préalable avec `Number(Chaîne)`.

```
1 objF.GetRange("A5").SetValue("A+B avec la formule");
2 objF.GetRange("B5").SetValue('=B1+B2');
1 vA=objF.GetRange("B1").GetValue();
2 vB=objF.GetRange("B2").GetValue();
3 alert(vA + vB);
```

Le résultat affiché est 127 ? ? ? ?. On obtient la concaténation au lieu de la somme arithmétique (19)

```
1
2 vAn=Number(objF.GetRange("B1").GetValue());
3 vBn=Number(objF.GetRange("B2").GetValue());
4 vTot=vAn+vBn;
5 objF.GetRange("A4").SetValue("A+B
calculé");
6 objF.GetRange("B4").SetValue(vTot);
```

BUG : Exécuter les macros dans la feuille de calcul.

Normalement, un clic droit sur un objet permet d'assigner facilement une macro. Un clic sur l'objet permet de l'exécuter.

- \* Application
  - Générer une feuille de calcul qui permet de calculer le TRG en supposant que TO, AI, NQ, TU sont connus.
  - On pourrait ensuite améliorer la feuille en choisissant les grandeurs à saisir et à calculer.

## 5.6.5. AP-0011 : OnlyOffice.

Lien vers la page Macros [\[https://api.onlyoffice.com/plugin/macros\]](https://api.onlyoffice.com/plugin/macros).

## 5.6.6. AP-2012 : Home Assistant

### 5.6.6.1. Liens - 1UW-AP12

Installation Home Assistant - Domotique - RPi - HAIO

A TESTER : -Raspberry Pi 4 + SSD + Raspbian Lite + Docker + Home Assistant en 2h (2020\_09)  
[\[https://medium.com/@ant\\_1/raspberry-pi-4-ssd-raspbian-lite-docker-home-assistant-en-2h-370707c8db73\]](https://medium.com/@ant_1/raspberry-pi-4-ssd-raspbian-lite-docker-home-assistant-en-2h-370707c8db73)

AVOIR : A VOIR : -Home Assistant - Installation - Pi - SSD - Débutant 2021 - YouTube.  
[\[https://www.youtube.com/watch?v=ie05dhAcmlI\]](https://www.youtube.com/watch?v=ie05dhAcmlI)

-.

- \* Mots Clés : Définitions
  - RPi<sup>[p.129]</sup>\_Domotique<sup>[p.125]</sup>

Démarche (brouillon et liens)

-.

-ZigBee2mqtt : Lien vers Blog Domotique avec ZigBee2MQTT [\[https://www.domo-blog.fr/domotique-zigbee-avec-zigbee2mqtt/\]](https://www.domo-blog.fr/domotique-zigbee-avec-zigbee2mqtt/)

Protocole ZigBEE<sup>[p.128]</sup> -> <https://fr.wikipedia.org/wiki/ZigBee>.

.

Lien Site Alexiens [\[https://www.lesalexien.fr/tutoriels/tutoriel-integration-tuya-smart-life-home-assistant/\]](https://www.lesalexien.fr/tutoriels/tutoriel-integration-tuya-smart-life-home-assistant/).

remarque : après chaque intégration, redémarrer HA

## 5.6.7. PlatformIO - AA-P013

Liens

<https://microclub.ch/>.

<https://randomnerdtutorials.com/vs-code-platformio-ide-esp32-esp8266-arduino/>.

Installer PlatformIO IDE sur Microsoft Visual Studio Code<sup>[https://www.aranacorp.com/fr]</sup>

## Mots-clés

IDE<sup>[p.126]</sup>

## Liens

<https://microclub.ch/>.

RND : <https://randomnerdtutorials.com/vs-code-platformio-ide-esp32-esp8266-arduino/>.

ANACORP : Installer PlatformIO IDE sur Microsoft Visual Studio Code<sup>[https://www.aranacorp.com/fr]</sup>

ProjetDIY : <https://projetsdiy.fr/debuter-platformio-ide-visual-studio-code-vscode-windows-linux/>.

Vidéo : [https://www.youtube.com/watch?v=ZDz7g\\_2fPOQ](https://www.youtube.com/watch?v=ZDz7g_2fPOQ).

<https://www.youtube.com/watch?v=-2NhjhzFQsM>.

## 5.6.8. AP-2014-SmartRF Flash Programmer

<https://www.ti.com/tool/FLASH-PROGRAMMER>-Téléchargement direct<sup>[https://www.ti.com/tool/FLASH-PROGRAMMER#downloads]</sup>

### Firmware



#### Mots-clés

Protocole ZigBEE<sup>[p.128]</sup>-MQTT - IOT<sup>[p.127]</sup> - - - - -

## 5.6.9. AP-2016 : Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio<sup>[p.127]</sup> -

### Installation sous RPI4 - Solution 1

Source du document : <https://mycsharpdeveloper.wordpress.com/2021/09/21/installing-net-6-on-raspberry-pi-4-and-get-cpu-temperature-via-c/>.

<sup>1</sup> <https://mycsharpdeveloper.wordpress.com/2021/09/21/installing-net-6-on-raspberry-pi-4-and-get-cpu-temperature-via-c/>

### Installation sous RPI4 - Solution 2

Installer SNAP :

```
1 sudo apt update
2 sudo apt install snapd
3 sudo reboot
4 sudo snap install core
```

## 5.6.10. AP-2016 : Microsoft Visual Studio Code

### Références définitions

Microsoft Visual Studio Code<sup>[p.127]</sup> - - -

## 5.6.11. AP-2017 : Langage C#

### 5.6.11.1. Liens C#

#### Références définitions

Langage C# <sup>[p.126]</sup> - Microsoft Visual Studio <sup>[p.127]</sup> - Microsoft Visual Studio Code <sup>[p.127]</sup>

#### Références à des sites AP17 - C#

Site WAYTOLEARN - 1 : <https://waytolearnx.com/category/csharp>.

Site regroupant des tutoriels à de multiples applications : <https://wpf-tutorial.com/>.

#### ENI

C# 10 et Visual Studio Code - Les fondamentaux du langage

#### WPF

<https://docs.microsoft.com/fr-fr/dotnet/desktop/wpf/get-started/create-app-visual-studio?view=netdesktop-6.0>

#### Apprentissage en ligne

<https://dotnetfiddle.net/>

<https://devstory.net/10333/apprenez-rapidement-a-developper-en-csharp-pour-debutant#a307112>

#### Bibliothèques IoT .NET Raspberry

Lien : <https://learn.microsoft.com/fr-fr/dotnet/iot/>

Lien : <https://wellsb.com/csharp/iot/raspberry-pi-gpio-csharp-led>

Lien : <https://learn.microsoft.com/fr-fr/training/modules/create-iot-device-dotnet/>

### 5.6.11.1.1. AA-P028 : SQLite

utiliser-sqlite-a-travers-net.pdf (cf. [utiliser-sqlite-a-travers-net](#))

## 5.6.11.2. Installation de .NET sur Raspberry

### 1. Installation script de microsoft

Microsoft a créé un script shell Linux pour installer .NET dans des environnements transitoires tels que des serveurs de construction temporaires.

Nous tirerons parti de ce script pour faire le gros du travail, puis augmenterons l'installation afin que les outils .NET soient faciles à utiliser.

Ouvrez le terminal et exécutez ce qui suit :

```
1 curl -sSL https://dot.net/v1/dotnet-install.sh
```

Cela peut durer quelques minutes. Une fois terminé, un message vous redonne le prompt vous informant du succès e l'opération

### 2. Modifier .bashrc

Dans le terminal, ouvrir le fichier .bashrc

```
1 sudo nano ~/.bashrc
```

Ajouter les éléments ci-dessous à la dernière ligne du fichier.

```
1 exporter DOTNET_ROOT=$HOME/.dotnet
2 exporter PATH=$PATH:$DOTNET_ROOT:$DOTNET_ROOT/outils
```

### Remarque

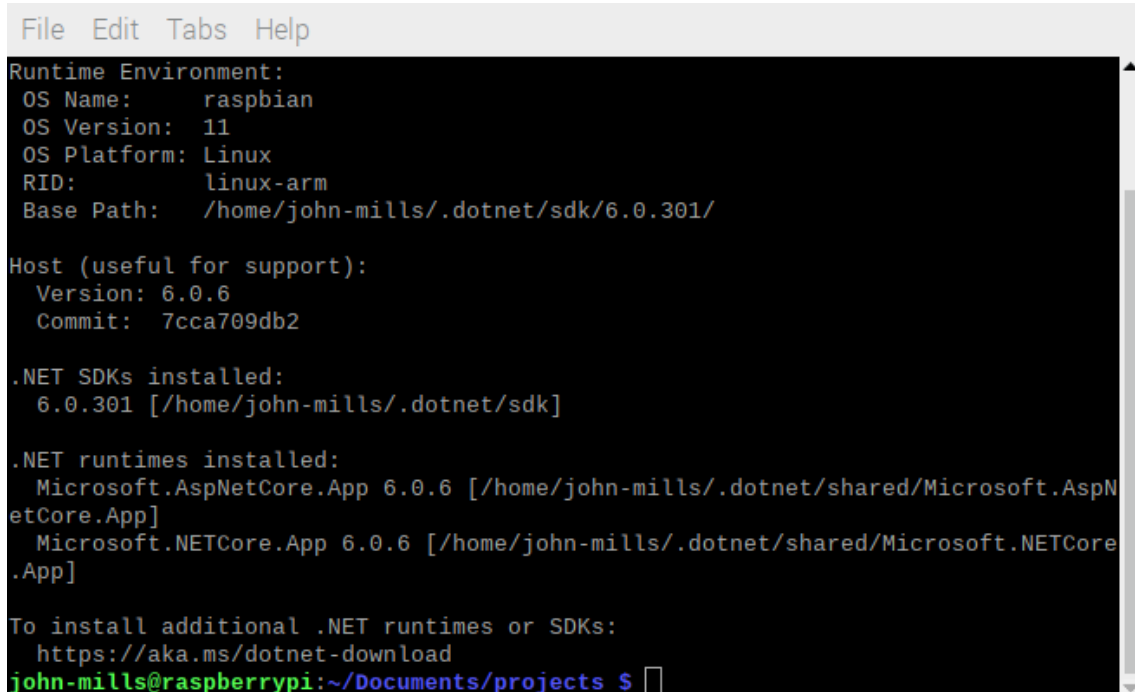
Ajouter `$DOTNET_ROOT/tools` à `PATH` permet aux commandes `dotnet` de trouver les outils .NET que vous allez ensuite ajouter (Entity Framework Core 6.0 par exemple)

### 3. Vérifier l'installation

Dans le terminal, exécuter

```
1 dotnet --info
```

Si tout va bien, on obtient le résultat ci-dessous



```
File Edit Tabs Help
Runtime Environment:
OS Name:      raspbian
OS Version:   11
OS Platform:  Linux
RID:          linux-arm
Base Path:    /home/john-mills/.dotnet/sdk/6.0.301/

Host (useful for support):
  Version: 6.0.6
  Commit:  7cca709db2

.NET SDKs installed:
  6.0.301 [/home/john-mills/.dotnet/sdk]

.NET runtimes installed:
  Microsoft.AspNetCore.App 6.0.6 [/home/john-mills/.dotnet/shared/Microsoft.AspNetCore.App]
  Microsoft.NETCore.App 6.0.6 [/home/john-mills/.dotnet/shared/Microsoft.NETCore.App]

To install additional .NET runtimes or SDKs:
  https://aka.ms/dotnet-download
john-mills@raspberrypi:~/Documents/projects $
```

## 5.6.12. MQTT

### 5.6.12.1. MQTT - IOT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) est un protocole de messagerie qui fonctionne sur le principe de souscription / publication qui a été développé à la base pour simplifier la communication entre les machines. Pour fonctionner il faut installer un serveur, qui est désigné par Broker.

#### Ressources utilisées dans les procédures

2017 - Débuter avec le Broker MQTT Mosquitto [\[https://projetsdiy.fr/mosquitto-broker-mqtt-raspberry-pi/#.WGUXEVXhCUK\]](https://projetsdiy.fr/mosquitto-broker-mqtt-raspberry-pi/#.WGUXEVXhCUK).

2018 - Image Docker eclipse-mosquitto [\[https://hub.docker.com/\\_/eclipse-mosquitto/\]](https://hub.docker.com/_/eclipse-mosquitto/).

Nov - 2022 : MQTT Explorer [\[https://mqtt-explorer.com/\]](https://mqtt-explorer.com/).

-

-

## Mettre à jour et installer mosquitto

```
1 sudo apt-get update
2 sudo apt-get install mosquitto
```

## Clients et utilisateurs

Si vous voulez faire des tests sur votre Raspberry, vous pouvez installer les clients `mosquitto_sub` (pour souscrire), `mosquitto_pub` (pour publier des messages) et `mosquitto_passwd` (pour configurer des utilisateurs et les mots de passe).

```
1 sudo apt-get install mosquitto-clients
```

## Vérifier l'installation.

```
1 systemctl status mosquitto
```

## Démarrer le service

```
1 sudo systemctl enable mosquitto.service
```



### MQTT pour python

Python est installé

Pip est installé

```
1 pip install paho-mqtt
```



### Test avec un serveur distant

Pour faire vos premiers essais, vous pouvez utiliser le serveur d'essai <http://test.mosquitto.org/>. Attention à ce que vous publiez, c'est un serveur accessible pour tout le monde! Il est directement accessible sans avoir besoin de créer de compte ou d'utilisateur.

Dans la console, on peut essayer l'instruction suivante qui s'abonne à tous les topics publiés sur le serveur de test -> Il y en a trop !!!

```
mosquitto_sub -h test.mosquitto.org -t "#" -v
```

CTRL-C pour stopper l'abonnement.



### Référencement

Python<sup>[p.128]</sup>- MQTT - IOT<sup>[p.127]</sup>.

## Installation de MQTT avec python

Lien utilisé pour l'installation <sup>[<https://pypi.org/project/paho-mqtt/>]</sup>.

Lien pour optimiser l'installation <sup>[<http://www.steves-internet-guide.com/into-mqtt-python-client/>]</sup> de diverses versions de python : exemples d'utilisation.



### Pré-requis

Il est supposé ici que l'installation de python et de pip est faite, sinon, voir ci-dessous.

## Installer Python et pip

Installation de python :

```
1 sudo apt-get install python3-distutils python3-dev libffi-dev libssl-dev
```

Manager de paquet Python pip (script) :

```
1 curl https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py -o get-pip.py
```

Installer pip avec le script :

```
1 sudo python3 get-pip.py
```

Installation via pip

```
1 pip install paho-mqtt
```

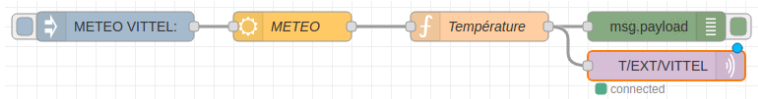
### Côté Serveur

On publie sur le réseau la température à VITTEL que l'on a récupéré sur l'API OpenwetherMap ou à partir d'un capteur.

Pour ce faire, on ajoute un topic dont le nom est T/EXT/VITTEL. Ce nom permettra d'ajouter d'autres topic tel que T/INT/SALON.

On pourra ainsi ensuite s'abonner à tous les topic dont le nom commence par T avec T/#

Le serveur sur lequel le topic est publié est bien sûr l'ordinateur qui accède à la température que l'on veut publier : il a donc pour adresse IP 127.0.0.1 ou localhost ou son adresse IP réelle. La transmission des messages MQTT se fait sur le port 1883.



### Côté Client

On s'abonne avec un noeud MQTT qui reprend le chemin MQTT souhaité : ici, c'est T/EXT/VITTEL :

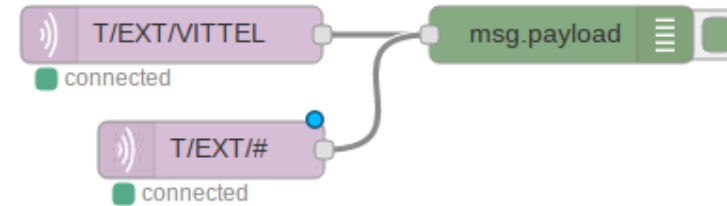
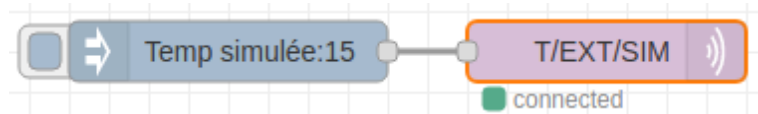


Avec le masque #

Côté Serveur

Côté Client





Lorsqu'un message en provenance des topics enfants de T/EXT est publié par le serveur, le client l'affiche. ATTENTION, le client ne re-publie pas les autres messages déjà publiés.

### \* Avec la ligne de commande

- -h : permet d'indiquer le broker MQTT auprès duquel la souscription doit être réalisée.
- -t : indique le topic/expression de filtrage de la souscription.
- -v : mode verbose (bavard). Affiche le nom du topic en même temps que la valeur.
- -q : la qualité de service à utiliser pour tous les messages. Le QoS par défaut est 0.
- -u : nom d'utilisateur (optionnel).
- -P : mot de passe à utiliser (optionnel).

exemple 1 : <https://test.mosquitto.org/>

L'instruction ci-dessous écoute l'ensemble des messages disponibles à la souscription après avoir été publiés par les utilisateurs dans le monde qui testent mosquitto. La liste est très longue.

```
1 mosquitto_sub -h test.mosquitto.org -t "#" -u wildcard -v
```

exemple 2 : <https://test.mosquitto.org/>

🌐 Server	<input type="text" value="https://test.mosquitto.org/"/>	<input type="button" value="✎"/>
☰ Topic	<input type="text" value="testtime"/>	



J'ai ajouté dans nodered un flow avec publication du temps dans un topic nommé `testtime`. En ligne de commande on souscrit au topic.

```
1 mosquitto_sub -h test.mosquitto.org -t "testtime" -u wildcard -v
```

## Sécurité

Avec MQTT, vous avez la possibilité de régler le QoS (Quality Of Service – Qualité de Service), c'est à dire que pour chaque message envoyé vous pouvez choisir comment le broker doit le gérer.

La notion de QoS dans les messages qui transitent via MQTT.

QoS0. Le message envoyé n'est pas stocké par le Broker. Il n'y a pas d'accusé de réception. Le message sera perdu en cas d'arrêt du serveur ou du client. C'est le mode par défaut

QoS1. Le message sera livré au moins une fois. Le client renvoie le message jusqu'à ce que le broker envoie en retour un accusé de réception.

QoS2. Le broker sauvegarde le message et le transmettra jusqu'à ce qu'il soit reçu par tous les souscripteurs connectés.

### 5.6.12.2. ZigBee2MQTT

#### Démarche (brouillon et liens)

.

-ZigBee2mqtt : Lien vers Blog Domotique avec ZigBee2MQTT [<https://www.domo-blog.fr/domotique-zigbee-avec-zigbee2mqtt/>].

Protocole ZigBEE<sup>[p.128]</sup> -> <https://fr.wikipedia.org/wiki/ZigBee>.

.

### 5.6.13. Système Linux RPI OS

#### Commandes système

-Commandes Linux utiles pour Raspberry Pi et le Terminal Raspbian [<https://projetsdiy.fr/commandes-utiles-utiliser-configurer-raspberry-pi/>].

-Activer la connexion SSH pour accéder à un Raspberry Pi à distance [<https://projetsdiy.fr/connexion-ssh-raspberry-pi/>].

-Configurer VNC sur Raspbian pour accéder à distance au bureau Pixel du Raspberry pi [<https://projetsdiy.fr/configurer-vnc-raspbian-accéder-bureau-pixel-raspberry-pi-a-distance/>].

DEBIAN pour débutant [[https://debian-facile.org/projets/lescahiersdudebutant/download/les\\_cahiers\\_du\\_debutant.pdf](https://debian-facile.org/projets/lescahiersdudebutant/download/les_cahiers_du_debutant.pdf)] .

<http://www.semageek.com/les-42-commandes-les-plus-utiles-sur-raspberry-pi/> .

## LINUX

- 2015<sup>[p.131]</sup>. LINUX - Commandes Système.



## 5.6.13.1. PiOS - Installation Carte SD (complète) - 103

### Description

Mis à jour le 9/11/2022 : Installer très simplement Pi OS<sup>[p.129]</sup> sur une carte RPi<sup>[p.129]</sup>.

### Prérequis

### Liste de matériel

- Kit Pi :  EQM-001-KIT\_PI <sup>[p.15]</sup> ou  EQM-002-KIT JOYPI <sup>[p.15]</sup>
- Important : Raspberry Pi3 ou pi4 - Carte SD 16 Go

Télécharger<sup>[[https://downloads.raspberrypi.org/imager/imager\\_latest.exe](https://downloads.raspberrypi.org/imager/imager_latest.exe)]</sup> Application/Soft Pi Imager --> Site Officiel<sup>[<https://www.raspberrypi.com/>]</sup>.

#### 1. Installation de Pi - Imager

Télécharger le soft à l'adresse : <https://www.raspberrypi.com/software/>.

Vidéo de présentation<sup>[<https://www.youtube.com/watch?v=ntaXWS8Lk34>]</sup>.

#### 2. Installation de PiOS

Pi Imager - Raspberry Pi OS (ancien Raspbian)<sup>[<https://projetsdiy.fr/pi-imager-assistant-configuration-simplifient-linstallation-raspbian-raspberry-pi-4/>]</sup>

Le lien ci-dessus présente la phase d'installation pas à pas afin de configurer le Raspberry pour une première utilisation.

En résumé :



#### 3. LOGIN - LANGUE - SSH


##### Connexion / Login

Premier Démarrage en ligne de commande avec login et mdp : ATTENTION AU MODE QWERTY --> login **pi** et mdp **raspberry** (rqspberry avec l'inversion du q et du a).


##### Configuration

Pour lancer la configuration (le - est accessible avec le caractère ) en QWERTY

```
1 sudo raspi-config
```

 TAB pour aller chercher les boutons `Select` et `Finish`.

Pour choisir une option avec des crochets [], il faut utiliser la touche  ESPACE pour l'activer.

Il faut au minimum franciser le système de façon à travailler avec un clavier en AZERTY (option  Localisation Options - Change Locale) et sélectionner le mode **fr\_FR.UTF-8 UTF8**.

Voir Pi Imager - Raspberry Pi OS (ancien Raspbian) pour plus d'informations.<sup>[<https://projetsdiy.fr/pi-imager-assistant-configuration-simplifient-linstallation-raspbian-raspberry-pi-4/>]</sup>

## Activation de SSH

Voir Activer la connexion SSH pour accéder à un Raspberry Pi à distance [\[https://projetsdiy.fr/connexion-ssh-raspberry-pi/\]](https://projetsdiy.fr/connexion-ssh-raspberry-pi/).

## VNC

Configurer VNC sur Raspbian pour accéder à distance au bureau Pixel du Raspberry Pi [\[https://projetsdiy.fr/configurer-vnc-raspbian-accéder-bureau-pixel-raspberry-pi-a-distance/\]](https://projetsdiy.fr/configurer-vnc-raspbian-accéder-bureau-pixel-raspberry-pi-a-distance/)

## 4. Installation de Docker

### Docker

Téléchargement du script d'installation de Docker :

```
1 curl -fsSL https://get.docker.com -o get-docker.sh
```

Exécution du script :

```
1 sh get-docker.sh
```

Pour exécuter les commandes Docker en tant qu'utilisateur non root sans ajouter sudo (\$USER est une variable d'environnement qui contient votre nom d'utilisateur) :

```
1 sudo usermod -aG docker $USER
```

Déconnectez-vous et reconnectez-vous pour actualiser l'appartenance au groupe.

### Version installée

```
1 docker --version
```

### Image Test

Téléchargement de l'image test `hello world` qui s'exécute :

```
1 docker run hello-world
```

## 5. Installation Docker Compose

### Installer Python et pip

Installation de python :

```
1 sudo apt-get install python3-distutils python3-dev libffi-dev libssl-dev
```

Manager de paquet Python pip (script) :

```
1 curl https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py -o get-pip.py
```

Installer pip avec le script :

```
1 sudo python3 get-pip.py
```

### Docker Compose

Télécharger le binaire Docker Compose :

```
1 sudo curl -L "https://github.com/docker/compose/releases/download/1.23.1/docker-  
compose-$(uname -s)-$(uname -m)" -o /usr/local/bin/docker-compose
```

Le rendre exécutable :

```
1 sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
```

Installer Docker Compose :

```
1 sudo apt install docker-compose
```

## Installer Python et pip

Installation de python :

```
1 sudo apt-get install python3-distutils python3-dev libffi-dev libssl-dev
```

Manager de paquet Python pip (script) :

```
1 curl https://bootstrap.pypa.io/get-pip.py -o get-pip.py
```

Installer pip avec le script :

```
1 sudo python3 get-pip.py
```

## Docker Compose

Télécharger le binaire Docker Compose :

```
1 sudo curl -L "https://github.com/docker/compose/releases/download/1.23.1/docker-  
compose-$(uname -s)-$(uname -m)" -o /usr/local/bin/docker-compose
```

Le rendre exécutable :

```
1 sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
```

Installer Docker Compose :

```
1 sudo apt install docker-compose
```

```
1 docker-compose --version
```

## 5.6.13.2. PiOS - Mise à jour et Changement de distribution - 106\_prc

### 1. 1. Mettre à jour la distribution actuelle

```
1 sudo apt update  
2 sudo apt dist-upgrade -y
```

### 2. 2. Mettre à jour le Raspberry

Firmware :

```
1 sudo rpi-update
```

Bootloader :

```
1 sudo rpi-eeprom-update -d -a
```

### 3. 3. Modifier la distribution

#### ATTENTION

Si vous disposez à ce jour (17 Novembre 2022) de la version 10 de debian (buster) et que vous voulez passer à la version 11 (bullseye), alors suivez les étapes ci-dessous

#### 3.1 Changer la source

```
1 sudo nano /etc/apt/sources.list
```

Dans le fichier qui s'ouvre dans l'éditeur nano, modifier **buster** par **bullseye**.

Enregistrer avec CTRLR +X

#### 4. 3.1 Changer la source

Dans le fichier, modifier **buster** par **bullseye**.

Enregistrer avec CTRLR +X

## 5.6.14. New Relic - Données

Clé : eu01xx66e7973e50b46670559b914e65a588NRAL

....

### 5.6.14.1. 01\_Commandes Docker

```
1 docker run \  
2 -d \  
3 --name newrelic-infra \  
4 --network=host \  
5 --cap-add=SYS_PTRACE \  
6 --privileged \  
7 --pid=host \  
8 -v ":/host:ro" \  
9 -v "/var/run/docker.sock:/var/run/docker.sock" \  
10 -e NRIA_LICENSE_KEY=eu01xx66e7973e50b46670559b914e65a588NRAL \  
11 newrelic/infrastructure:latest
```

## 5.6.15. AA-P028 : SQLite

utiliser-sqlite-a-travers-net.pdf (cf.  utiliser-sqlite-a-travers-net)

## 5.6.16. AA-P029-Grafana

Lien Espace de travail en ligne

<https://fogim88et.grafana.net/a/cloud-home-app/onboarding-flow/start>.

## 5.6.17. AA-P029-Grafana

Lien Espace de travail en ligne

<https://fogim88et.grafana.net/a/cloud-home-app/onboarding-flow/start>.

## 6. EDC-07-MX-INITIATION

### 6.1. EXEMPLE BI

#### Contexte

Dans le cadre des SAE, un étudiant doit effectuer une opération de maintenance corrective (après défaillance) de type curative ou dépannage sur un équipement ciblé en changeant une pièce stockée en magasin.

#### Démarche et observations.

Équipement EQS-001 <sup>[p.15]</sup> : équipement virtuel lié à une activité de type SAE.

Localisez l'équipement cité dans l'arborescence : Est-ce que le code respecte les règles/conventions ?

Si vous deviez créer un équipement vous même, quelle code allez vous appliquer et à quel équipement père sera t-il rattaché ?


Rechercher la fiche du BI à partir de l'équipement : A quelle date à t-il été effectué.

Vérifiez que le BI est successif à une DI : laquelle ? Qui a fait la demande ?


Via l'onglet  Commentaire , on peut voir 3 étapes :

- émission de DI par BM
- prise en compte et acceptation par FO
- réalisation par FO

Les ressources affectées au BI sont :

- Concernant la ressource MO : l'intervenant Franck OURION (connecté en ADMIN ?) a effectué le travail
- Concernant la ressource PIECE :la pièce BM-0001 à été sortie du stock, la prévision lors de la création de la DI ou du BI permet de réserver une quantité de pièces qui est une prévision. La  codification <sup>[p.24]</sup> est-elle correcte ?

Quels sont les autres types de ressource que l'on peut ajouter ?

Onglet  Fichier associé : Téléchargez le fichier associé SAE1\_01.pdf : on y trouvera les informations qu'il est nécessaire de collecter pour arriver à être en mesure d'enregistrer l'activité de la maintenance telle que l'a proposé l'utilisateur BM dans sa DI.


### 6.2. SAE1-sem 1 et 2 - Maintenir - Démarche GMAO résumée.

#### Documents de base nécessaire à la réalisation des opérations détaillées ci-dessous.

Document PowerPoint exporté en PDF : Document SAE 1 rédigé par Mr MOULIN <sup>[http://gim.focomaint.ovh/nL/SAE/SAE1\_01.pdf]</sup>

#### Liens GMAO et SCENARI

Fiches GMAO MX <sup>[p.125]</sup>

Fiche MX-équipement EQS-001 [[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/asset/edit/09026345-a894-4835-9dcc-8fcc2c69dc20](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/asset/edit/09026345-a894-4835-9dcc-8fcc2c69dc20)] --> Fiche Scenari :  Fiche équipement EQS-001 : Perceuse à colonne

Fiche MX-pièce BM-1001 [[https://www.mydimomaintmx.com/IUT\\_EHC#!/part/edit/617c92fb-2e87-42a5-9eff-9645aedc11e7](https://www.mydimomaintmx.com/IUT_EHC#!/part/edit/617c92fb-2e87-42a5-9eff-9645aedc11e7)] --> Fiche Scenari :  Fiche pièce BM-1001 : Contacteur. [p.42]


## Pré-requis utiles.

### Supports de cours

GMAO - Gestion Technique - Politique de maintenance - Historiques




Lien support 1 :  comptes / utilisateurs accès GMAO MX [p.79].

Lien support 2 :  Niveaux d'arborescence - CHOIX [p.12].

Lien support 3 :  Ajout d'une pièce-prc\_14 [p.9].

## Créer la Fiche équipement

### Étapes et résultat

- Revoir les règles de codage pour les équipements : Code Equipement [p.124]. --> le code choisi est ici EQS-001 car c'est un équipement considéré comme officiel IUT, mais lié à une SAE.
- photos (Onglet  Photos), notices techniques (Onglet  Fichiers associés), 1 fournisseur au minimum avec référence de la pièce chez le fournisseur, 1 constructeur avec sa référence : stocker les fichiers dans un dossier windows ou scenari nommé EQ-002
- lien web éventuel (lien pérenne ou non ?) dans l'onglet  commentaire.

Fichier PDF de l'équipement : Equipement - EQS-001.pdf (cf.  Equipement - EQS-001)



## Créer la Fiche Pièce

### Étapes et résultat

- Code Pièce [p.125]
- photos, notices techniques, commentaires (liens web externes) --> à assembler dans un dossier nommé avec le code choisi pour la pièce (ici BM-1001)
- Définir la gestion en magasin de la pièce : ici, la pièce sera disponible dans le magasin Général à la position MOULIN-01 (on l'appelle parfois GISEMENT). **IMPORTANT** --> Définir le Stock Minimal et le Stock Maximal qui aident à gérer le rythme des commandes --> Cf Cours de Gestion des Stocks)
- Définir les fournisseurs potentiels pour la commande future de la pièce (référence, prix, délai)


Fichier PDF de la pièce : Pièce - BM-E001.pdf. (cf.  Pièce - BM-E001)

## Nomenclature

**Lier la pièce** à l'équipement (Onglet  Nomenclature de la fiche équipement) ou l'équipement à la pièce (Onglet  Équipement de la fiche Pièce) avec son coefficient de lien : c'est à dire le nombre d'exemplaires de la même pièce présente sur la machine ou équipement (exemple : 4 pneus sur une voiture)



## Stock / Magasin

-  **Remarque**
- Il est possible de faire un **mouvement** de pièces pour ajouter des pièces dans un magasin (Lieu de stockage) sans passer par des commandes.
- Ici, le choix est fait de **commander** la pièce en passant par les étapes de demande d'achat, de commande, puis de réception.

Faire une **demande d'achat** de 20 unités de BM-1001 de la part de BM adressée à ADMIN.

ADMIN valide la demande et la convertira en **Commande**, qui, une fois passée en Mode TRANSMISE permet de visualiser la Qté commandée de 20 pièces dans la fiche de la pièce.

BM procède à la **réception** des 20 pièces : Vérification de l'**entrée en magasin** via


 Stock/Achats...Mouvements de pièces ou bien entendu dans la fiche pièce.

Entrée de pièces	Commande	BL-2021-12-04-01	04/12/2021 18:26	Bruno MOULIN_10	BM-E001 - Contacteur	MAGASIN GENERAL	20,00 Pièce	56,17 EUR
					Téleje LCT10 - contacteur			

ou en visualisant la fiche Pièce et ses onglets  Demande d'achat,  Commandes,  Stocks.



Fichier PDF de la pièce : Pièce - BM-E001.pdf. (cf.  Pièce - BM-E001)

## Intervention

-  **Remarque**
- Nous avons toutes les informations nécessaires pour décrire une intervention sur EQS-001 qui fera intervenir FO (Ressource MO) sur demande de BM. La pièce BM-1001 sera sortie du magasin en tant que ressource Pièce afin de contribuer au Coût direct maintenance de l'intervention.
- On aurait pu aussi intégrer un coût indirect avec une ressource Temps Arrêt pénalisant.

## Les étapes

### Demande d'intervention de BM pour FO :

- BM rédige une DI à destination de FO : Demande d'intervention - DI-BM-001.pdf (cf.  Demande d'intervention - DI-BM-001).
- FO se connecte et transforme la DI en BI en spécifiant l'état à **en cours** :
- Le BI après prise en charge : Bon d'intervention - BI-FO-001.pdf (cf.  Bon d'intervention - BI-FO-001).

### Le planning de FO ci-dessous :



Planning									
nov. - déc. 2021									
Jour	Semaine	Mois							
			Semaine 48						
			29 Novembre	30 Novembre	1 Décembre	2 Décembre	3 Décembre	4 Décembre	5 Décembre
								BI-FO-001 - Défaut Alimentation électrique En cours EQ-002 - PERCEUSE A COLONNE ↑ SEEA - Franck GOURION DI-BM-001	

- On peut saisir le bloc et le déplacer ailleurs dans le planning, car la ressource MO de 1h30 affectée à l'intervention laisse un délai acceptable au 5 Décembre.
- La DI peut-être clôturée (Automatiquement ? pour le moment ce n'est pas le cas)

**Réalisation effective et clôture :**

- FO réalise les travaux le 4/12 à 19h02 (**Erreur personnelle en restant connecté en ADMIN au lieu de FO**) :Bon d'intervention - BI-FO-001\_CLOTUREE.pdf (cf. Bon d'intervention - BI-FO-001\_CLOTUREE)

**Post-Analyse :**

- L'impact de l'intervention est visible via les Analyses, la fiche de la Machine notamment au niveau des coûts mensuels du mois de décembre en fin de document : Equipement - EQS-001\_APRES\_BI\_CLOTURE.pdf (cf. Equipement - EQS-001\_APRES\_BI\_CLOTURE).
- Sur la Fiche de la pièces BM-1001, on vérifie que le stock magasin est passé à 19 unités :Pièce - BM-E001\_APRES\_BI.pdf (cf. Pièce - BM-E001\_APRES\_BI) .

**CONCLUSION**

Découvrir le logiciel selon les phases ci-dessus est intéressant pour faire un tour des fonctionnalités via les différents menus et écrans.

Dans la mise en place de la base de données (**CONCEPTION**), on procèdera dans un ordre différent, par exemple :

- Paramétrage des utilités (Unités, types d'interventions) : allez voir le menu Paramètres.
- Définition des ressources (Utilisateurs, Partenaires, Magasin et lieux de stockage)
- Définition des stocks (Familles de pièces et Pièces)
- Définition des équipements (Familles d'équipements, Arborescence, Equipements)
- Nomenclatures.
- Analyses

Dans le chapitre **IMPORTS/EXPORTS**, on s'intéressera à ces aspects, notamment en complément des TP Base de données, et des fichiers de données à importer en masse, car on va vite se rendre compte que si ce logiciel est relativement convivial, la saisie en ligne est longue et fastidieuse lorsqu'il faut enchaîner la saisie de nombreuses données.

## 6.3. Création de BI (Bon d'intervention)

**Scénario 1 - Objectif**

Créer un Bon d'intervention (BI) sur un équipement défaillant.

Vous


Définir les dates

Affecter des ressources en main d'oeuvre (MO) et pièces de rechange (PI) afin d'en calculer le coût.

Visualiser le planning correspondant

**Contexte**

Si il y a par exemple 9 étudiants dans le groupe numérotés de 1 à 9, l'étudiant 1 va créer un Bon d'intervention (BI) pour l'étudiant 2, qui va créer un BI pour l'étudiant 3, etc ...

Ce CR a pour objectif d'alimenter l'historique des interventions qui sera ensuite disponible via l'onglet  Analyse .

On ne se préoccupe ici que de la saisie par l'agent de maintenance (UTIL) des informations de l'intervention une fois celle-ci terminée.



## Pré-requis

Avoir consulté la fiche SAE dans la section [Voir Aussi ...](#)

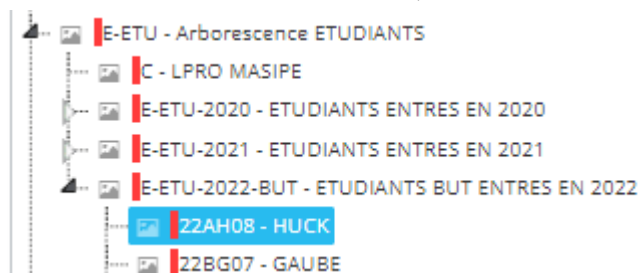
### Détail

Connectez vous avec l'utilisateur correspondant à votre Identifiant d'accès MX<sup>[p.127]</sup>,

Créez directement un BI ( Interventions...Bons d'intervention) :

--> PRC Saisie BI ?

Choisir l'Équipement concerné (Adaptez l'exemple selon l'image ci-contre) :



Spécifiez la date de début et la date de fin. La date limite va servir à déclarer le BI comme en retard avec un marqueur rouge.

Une fois le bon d'intervention saisi avec un état *En cours*, Enregistrez et Fermez.

Consultez le planning équipement des interventions retrouver votre BI : la plage colorée correspond aux date début et fin.

l'occupe les travaux confiés aux deux intervenants et à l'équipement. Pensez à utiliser les filtres ...

en ajoutant deux ressources Main d'oeuvre. 1 pour vous même en tant qu'agent, 1 pour l'étudiant qui va agir sur votre BI (comme décrit dans le contexte).

Retrouvez le BI, et saisir la ressource en MO.

Ajoutez la pièce PG-SCEN-001 (qté 1 à 2 euros) pour enregistrer des sorties de pièces liées à la défaillance que vous simulez.

Regardez les autres ressources proposées.

Ajouter des commentaires pour documenter votre travail.

Clôturer le BI.

Imprimez votre BI en PDF.

Faites là glisser dans votre atelier SCENARI comme je l'ai fait pour la SAE1-01.

## 6.4. EXEMPLE ARBORESCENCE

### Intérêt des différents niveaux

Voir la description des niveaux<sup>[p.12]</sup> mis en place à l'IUT.

### Décomposition d'un équipement en Sous-Ensemble.

Menu : option Arborescence .

Etendre le niveau C-PDG qui concerne les équipements créés à vocation pédagogique.

Etendre le niveau PDG-TUTO-MX, puis EQ-IOT-PACK.



Ici, on a fait le choix de décomposer EQ-IOT-PACK (qui serait l'équipement principal) en sous-ensemble (SE) fonctionnels.

Une intervention pourra être déclenchée au niveau EQ-IOT-PACK ou sur un sous-ensemble précis.

Décomposer en sous-ensemble permet d'affiner la nomenclatures de pièces.

Avec un double clic sur le sous-ensemble EQ-IP-08-AFF, observez dans sa fiche équipement, l'onglet **Nomenclature**.

Si on effectue une intervention de type correctif (par exemple) sur EQ-IOT-PACK ou sur un des ses sous-ensembles :

Est-ce que les coûts de maintenance des SE remontent vers l'équipement parent.

Est-ce que la nomenclature de l'équipement est construit à partir des nomenclatures des Sous-ensembles : lorsque l'on intervient au niveau de l'équipement, ou du sous-ensemble, est que la recherche d'une pièce de la nomenclature est facilitée ?.

## Noeud

Certains niveaux sont des noeuds, c'est à dire qu'ils représentent un niveau de décomposition sans pour autant être un équipement sur lequel on va créer des interventions.

Néanmoins, le noeud sera intéressant pour générer des analyses basées sur les niveaux FILS.

## Modèle d'équipement

Dans le cas de cet exemple, il pourrait être pertinent d'utiliser la notion de **modèle**<sup>[p.14]</sup> si on construit plusieurs équipements construits sur la même structure.

Question : est-ce que le modèle est lié à l'arborescence - Est- il situé relativement à un niveau PERE et dispo t-il de niveaux FILS.

## Equipements spéciaux

**Maquettes électroniques - KIT - PROTOTYPE IOT** : on teste des fonctions programmes qui mettent en oeuvre des composants en nomenclature : on peut lancer des interventions de type « Travaux neufs » pour sortir les composants d'un stock réel (BUREAU-FO) lorsque l'on distribue un KIT aux étudiants. Ensuite, lorsque l'étudiant a réalisé un KIT en utilisant plusieurs fois les mêmes pièces, on peut utiliser le Magasin Virtuel.

**Niveau PDG-TUTO-MX** : J'utilise ce niveau pour gérer les données de test que j'utilise dans mes exemples.

## 6.5. Scénario 2 : EQ (Créer un équipement)

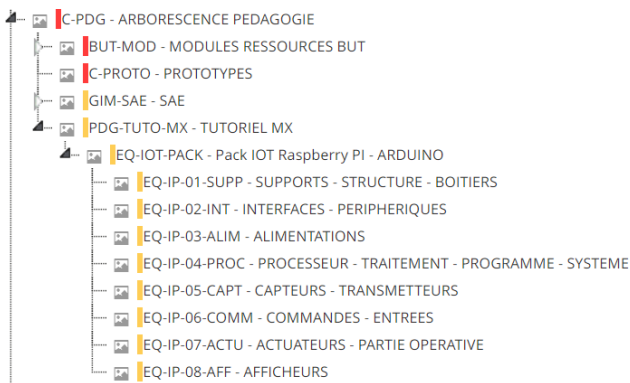
### \* Scénario 2 - Objectif

Créer un équipement en recherchant les informations nécessaires à la constitution de sa fiche.  
Intégrer des pièces existantes à la nomenclature.

### Équipement concerné

En informatique, nous allons utiliser des micro-contrôleurs de type Arduino et une carte Raspberry avec son système d'exploitation qui en fait un véritable ordinateur qui en plus, est capable d'interagir avec des capteurs/actionneurs via son GPIO.

### Exemple d'arborescence



## 6.6. Exemple : Gamme N°1

### Gamme et tâches

Consultez la fiche  Concept Gestion <sup>[p.10]</sup>.

Menu Ressource...Gamme->  ...Gamme.

Consultez la gamme nommée FP172-SD-PREPA <sup>[[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!job/edit/0330aaf2-6651-46e8-bd6e-f1ecaad0d6cd](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!job/edit/0330aaf2-6651-46e8-bd6e-f1ecaad0d6cd)]</sup>.

### Ressources associées à la tâche

Chaque tâche peut comporter des ressources, des commentaires et des Fichiers associés (description de la procédure par exemple).

Les ressources sont importantes car, elles vont être proposées automatiquement dans un BI qui est basé sur la gamme.

Ici, dans la tâche FP172-010, on verra que l'on a une ressource de type MO dont la catégorie INFORMATIQUE est proposée sans imposer un intervenant de manière nominative.


On a aussi précisé qu'il était nécessaire d'utiliser ou de travailler avec des pièces (AA-0001 et AA-0036). Le fait de les préciser donnera la possibilité de les sortir du stock si **nécessaire**, notamment après un **contrôle** en fonction de son état .



### Remarque

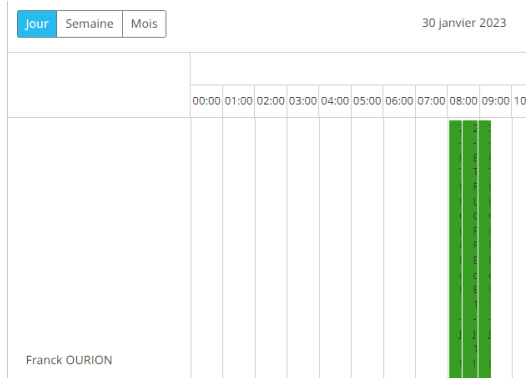
Concernant les commentaires ou les fichiers associés, c'est à nous de décider si on regroupe tout au niveau de la gamme ou si il faut alimenter dans le détail chaque tâche.

## BI Basé sur la gamme

Pour tester cette gamme, il faut créer un BI en lui affectant simplement la gamme : l'équipement EQ-101 rattaché au modèle  EQM-002-KIT JOYPI [p.15] à été sélectionné.

Lors de la saisie du BI, nous avons mis à jour les ressources MO , précisé l'intervenant (FRANCK OURION), défini les dates de début, fin, limite.

On peut visualiser ensuite le planning qui montre bien 3 blocs car il y a 3 tâches distinctes successives.



## 7. Fiches Scénario

### 7.1. Concepts MX - Bases

Plan

Utilisateurs - Intervenants.

Arborescences.

#### 7.1.1. Utilisateurs

##### 7.1.1.1. MX - Types de compte

Permet de définir les droits d'accès aux différents utilisateurs en passant par les profils.

#### Description des comptes

##### Rôle Administrateur.

##### SUPERVISEUR

Cet utilisateur a tous les droits ou des droits étendus sur le logiciel et son paramétrage.  
Les comptes SUPERVISEUR sur le logiciel sont beaucoup plus coûteux que els comptes UTILISATEUR

Le nom d'utilisateur de notre compte SUPERVISEUR<sup>[p.129]</sup> est **admin** (obligatoirement en minuscule).  
Le mot de passe ne peut pas être stocké ici pour des raisons de sécurité.

Un **responsable maintenance** ou un technicien de maintenance prendra ce rôle. Avec les différents profils, on peut ainsi cloisonner els arborescences, déléguer els responsabilités de gestion des achats, mesures, gammes/tâches préventives.

Nous avons 1 seul compte, mais le logiciel acceptant les connexions multiples, on peut se connecter sur plusieurs postes en mode administrateur.

##### EN ENTREPRISE

Informations stables / fixes / configuration / paramètres / certaines actions ou décisions --> Resp. Maintenance ou techniciens formés

Gestion (création-modification) des équipements, des pièces, des liens sous la forme de nomenclature.

Commandes : Valider les demandes d'achat (DA), Lancer les commandes à destination du fournisseur

## A l'IUT

Il faut qu'en tant qu'étudiant vous puissiez par moment passer en mode administrateur pour aborder certaines des fonctions citées ci-dessus.

En début de séance, il faut faudra **activer l'accès MX EXPRESS** à votre compte utilisateur<sup>[p.130]</sup>.

Mais, sauf indications bien précises, vous ne vous connectez pas en mode administrateur<sup>[p.129]</sup>.

**SEULS CERTAINS NIVEAUX DE L'ARBORESCENCE EN GRIS ou VERT SONT AUTORISES A LA MODIFICATION.**

## Rôle Utilisateur.

### UTILISATEUR

Le compte UTILISATEUR peut réaliser l'ensemble des tâches quotidiennes sur le logiciel.

Nous avons 12 accès UTILISATEUR simultanés. Ces comptes sont payants et ont des droits limités par rapport à ceux de l'administrateur.

Les droits peuvent être administrés en PROFIL UTILISATEUR

#### Utilisateur de type ETUDIANT.

Le code Utilisateur d'un étudiant est construit selon un modèle AN-INITIALES-N°MX

- AN : [Année d'entrée à l'IUT sur 2 CAR]
- INITIALES : [Initiales de l'étudiant sur 2 caractères]
- N°MX : N° compte MX<sup>[p.127]</sup>

Un et un seul compte avec un identifiant se terminant par exemple par 06 doit être enregistré avec un **accès MX**<sup>[p.127]</sup> à un instant t.

#### Adresse mail externe

Utilisez une adresse gmail (prenom.nomGIM@gmail.com) de préférence dédiée à la pédagogie afin de pouvoir profiter des fonctionnalités liées au suivi des interventions.

C'est préférable à votre adresse UL qui risquerait d'être polluée de manière inutile.

## A l'IUT ... Code utilisateur GMAO - Générique gimxx

Nous avons 12 comptes nommés GIM01 à GIM12 qui sont des comptes génériques.

Pour accéder à la base en utilisateur générique : (gimxx, dutgimxx) avec xx à remplacer par un n° de 01 à 12.

On peut les utiliser pour confier des tâches à un intervenant neutre de façon par exemple à réaliser des analyses sur des BI avec des données plus fournies.

Avec l'activation/désactivation des accès MX<sup>[p.127]</sup>, il est vrai que cela impose de se connecter/déconnecter fréquemment.

**ATTENTION : comme le logiciel demande une modification du mot de passe lors de la première connexion, il est possible que le mot de passe soit changé. Dans ce cas, je vous demande de mettre adutgimxx à la place de dutgimxx. Connectez vous avec l'un ou l'autre de ces deux mots de passe le cas échéant. Si nécessaire, en compte superviseur, on peut réinitialiser les mots de passe.**



## Rôle Sous-Traitant.

### SOUS-TRAITANT

Un sous-traitant est une société au même titre qu'un fournisseur de pièces détachées ou d'équipement, qu'un constructeur de machine.

Un partenaire de type sous-traitant a un statut particulier car il peut être considéré comme ressource main d'oeuvre (MO) d'une intervention.

Une intervention sera donc réalisée en MO par un Intervenant <sup>[p.130]</sup>(Agent de maintenance) de l'entreprise et/ou un **sous-traitant**.

Le sous-traitant pourra ainsi être destinataire de mail l'informant des tâches qu'il doit effectuer.



#### A l'IUT ....

A l'IUT, nous pouvons exploiter le sous-traitant pour que, dans nos scénarios, un étudiant sollicite l'aide d'un enseignant pour un projet par exemple.

L'enseignant endosserait alors la fonction de Sous-Traitant.

On peut aussi envisager qu'un étudiant endosse ce rôle pour une tâche sous la responsabilité d'un autre étudiant. Cela est un peu compliqué, car il faudrait ajouter autant de fiches partenaires que d'étudiants.

## Rôle Demandeur.

### DEMANDEUR

Le compte DEMANDEUR est limité à la création d'une DI ou d'une DA.

La paramétrage du logiciel autorise à des personnes extérieures au service maintenance d'effectuer des demandes d'interventions (DI) ou des demandes d'achat (DA)

Ce rôle est donc très limité.

Ces demandes peuvent être traitées par d'autres profils pour déboucher ensuite sur un bon d'intervention.

#### 7.1.1.2. CONNEXION RESUMEE MX **prc-12**

### Connexion début de séance - Version résumée MX - **prc\_13B**

Se connecter avec le compte administrateur<sup>[p.129]</sup>(superviseur).

Trouver votre N° compte MX<sup>[p.127]</sup> (de 01 à 12 --> 2 derniers caractères de votre identifiant MX).

Si nécessaire, faites une recherche du compte avec votre nom.

Filtrer les comptes avec accès MX.

Désactiver le ou les comptes qui ont le même N° MX que vous.

Activer votre compte.

En cas d'échec avec le message « Trop de comptes MX », prendre la responsabilité de désactiver un compte qui n'a pas besoin d'un accès pendant votre séance.

### 7.1.1.3. Connexion DTEAILLEE - MX - prc-13

#### Résumé

Lien WEB vers la base de données DIMOMAIN MX EXPRESS : DIMOMAIN MX - Base

IUT [[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/)]


#### \* Réglementaire

Il est nécessaire à chaque connexion MX de donner à votre compte UTILISATEUR<sup>[p.130]</sup> un accès MX et par conséquent de déconnecter l'accès des utilisateurs avec le même n° MX que vous.


#### Prérequis

#### Informations indispensables

Vous devez connaître :

- bien identifier les  rôles <sup>[p.79]</sup> liés aux différents comptes GMAO.
- le mot de passe du compte SUPERVISEUR<sup>[p.129]</sup> (admin)
- votre N° d'accès à MX<sup>[p.127]</sup> afin de déconnecter un compte UTILISATEUR<sup>[p.130]</sup> qui utilise actuellement le même n° d'accès que vous.
- votre identifiant UTILISATEUR<sup>[p.130]</sup> MX.

#### 1. Se connecter en Administrateur/Superviseur

En haut à droite,  vous pouvez vous déconnecter du compte actuel et vous reconnecter avec un autre compte.

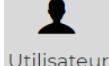
#### 2. Vérifier l'état de l'accès de votre numéro d'identifiant MX.

#### En théorie

Chaque Utilisateur devrait prendre le temps avant de **quitter une séance GMAO** de désactiver son accès MX. Il se peut que l'on soit déconnecté automatiquement du logiciel ou que l'on oublie de désactiver l'accès MX. Il est donc quasi obligatoire de vérifier si votre compte utilisateur avec votre N° MX (01 à 12) peut disposer de son accès MX, et retirer des accès MX comme suit.

#### Accéder à la fiche UTILISATEUR

3 accès possible pour ouvrir l'accès aux UTILISATEURS :

Dans l'accueil avec les briques de favoris  Utilisateur

Via les menus et l'option  PARAMETRES . UTILISATEURS . UTILISATEUR

Avec ce lien direct si vous êtes déjà connecté :

1-ACCUEIL    2-MENUS    3-Lien URL Direct

[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/)user

Apprenez à utiliser els filtres.

Avec l'onglet **Filtres avancés**, on peut mettre en place un filtre des comptes avec un accès

activé à DIMO Maint MX

Accès DIMO Maint MX

**Oui** Non Tous

Cliquer sur **Rafraîchir** et sous l'onglet **Liste des utilisateurs**

Nom ▲	Prénom	Identifiant
ADMIN	ADMIN	admin
BERNARD_GIM01	AXEL	BZAB

Si votre **nom** apparaît, cela veut dire que l'accès MX est activé pour votre compte UTILISATEUR<sup>[p.130]</sup>. Vous pouvez reprendre vos manipulations en vous connectant avec votre compte Utilisateur.

Sinon, chercher un éventuel compte utilisateur dont l'identifiant porte le même Identifiant d'accès MX<sup>[p.127]</sup> que vous.

Cliquer sur  pour modifier la fiche.

### 3. Désactiver l'accès MX à un compte.

Votre compte n'est pas activé et vous avez trouvé le compte qui a le même Identifiant d'accès MX<sup>[p.127]</sup> (01 ici) que vous. Dans la fiche (Mr Bernard en exemple), vous pouvez **décocher** son accès DIMO Maint MX.

Ne pas oublier de cliquer sur

 **Enregistrer et fermer**

**Identité**

Nom  
BERNARD\_GIM01

Type de compte  
Utilisateur

Téléphone  
\_\_\_\_\_

Caractère de séparation des  
;

Accès DIMO Maint MX

### 4. Activer votre compte UTILISATEUR (ACCES MX)

A nouveau avec l'Onglet **Filtres avancés**,

Affichez les Accès DIMO Maint à Non ou Tous

Accès DIMO Maint MX

**Oui** Non **Tous**


.puis **Rafraîchir**

Dans la **Liste des utilisateurs** :

- Si votre n° MX est le 01, filtrer sur les caractères **01** dans la colonne **Identifiant**.
- filtrer avec quelques caractères de votre **Nom** le cas échéant.

	Nom	Prénom	Identifiant	Prof
	Q	Q	Q_01	Q
<input type="checkbox"/>	VIGUIER	thibaud	21TV01	PR-↓
<input type="checkbox"/>	RAY--MYOUX	clément	22CR01	PR-↓
<input type="checkbox"/>	GIM01	GIM01	gim01	PR-↓

## 5. Se connecter en UTILISATEUR

Se déconnecter  du compte admin<sup>[p.129]</sup>, et connectez vous avec votre identifiant Utilisateur<sup>[p.130]</sup>.

Suivre les consignes liées à l'activité que vous effectuez, mais en général, il est logique de consulter votre planning.

Procédure alternative

### Connexion début de séance - Version résumée MX - prc\_13B

Se connecter avec le compte administrateur<sup>[p.129]</sup>(superviseur).

Trouver votre N° compte MX<sup>[p.127]</sup> (de 01 à 12 --> 2 derniers caractères de votre identifiant MX).

Si nécessaire, faites une recherche du compte avec votre nom.

Filtrer les comptes avec accès MX.

Désactiver le ou les comptes qui ont le même N° MX que vous.

Activer votre compte.

En cas d'échec avec le message « Trop de comptes MX », prendre la responsabilité de désactiver un compte qui n'a pas besoin d'un accès pendant votre séance.

#### 7.1.1.4. Import/export des Utilisateurs

##### \* Lien MX pour gagner du temps

Action 1 Export 01\_EXPORT\_UTILITES : Export des Utilisateurs (UT)

[[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/importexport/edit/23588c53-e32b-4e48-8e6d-bea1c3aa63df](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/importexport/edit/23588c53-e32b-4e48-8e6d-bea1c3aa63df)]

Action 5 Import 01\_IMPORT\_UTILITES : Import des Utilisateurs

(UT [[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/importexport/edit/23588c53-e32b-4e48-8e6d-bea1c3aa63df](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/importexport/edit/23588c53-e32b-4e48-8e6d-bea1c3aa63df)]

[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/importexport/edit/23588c53-e32b-4e48-8e6d-bea1c3aa63df](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/importexport/edit/23588c53-e32b-4e48-8e6d-bea1c3aa63df)]

On notera ici que certaines informations sont disponibles à l'import et non à l'export et vice-versa.

Il faut les saisir à la fois dans access et dans la base finale.

Fichier de saisie si il faut ajouter de nouveaux profils : tbUTILPROFIL.net

##### 7.1.1.4.1. Export des UTILISATEURS - Description rapide

###### 🗨 Objectif

- Sauvegarder les utilisateurs de la GMAO.
- Importer les nouveaux utilisateurs ou effectuer des modifications en masse à ré-importer ensuite
- Exploiter les données exportées pour d'autres applications

## Prérequis

### \* Pré-requis

Fichiers CSV<sup>[p.125]</sup>.

Initiation aux BDD<sup>[p.124]</sup> et notamment aux entités et relations entre des tables.

Avoir exporté les utilisateurs :  Export des utilisateurs (résumé) - MX - prc\_15.

## Exports - Mappage Original

1. Accès DIMO Maint App
2. Accès DIMO Maint MX
3. Archivé
4. Compte de service
5. Date de dernière connexion
6. Devise/Code ISO Devise
7. E-mail
8. Entité principale
9. Gestion des profils Gestion des utilisateurs
10. Identifiant
11. Nom
12. Partenaire/Code
13. Partenaire/Nom
14. Prénom
15. Profil d'utilisateur/Code
16. Téléphone
17. Type
18. Type de compte

Paramétrer / Vérifier les conditions d'exports dans 01\_EXPORT\_UTILITES :

Désignation : **10\_EXPORT\_UTILITES**.

Séparateur de champs : utiliser la **virgule** ,

Séparateur de décimales : utiliser le **point** .


Valeurs booléennes : **true/false**.

Format de date : **AAAAMMJJhhmm**

Délimiteur de texte : **virgule**

Nombre de lignes à ignorer : **2**



Choisir l'action n° 1 nommée **Export des utilisateurs**.

Vérifier le mappage  : Le mappage est fait pour que les colonnes soient compatibles avec le fichier d'import.

--> cf  Modèle LibreOffice pour la structure des imports.

Cliquer sur la ligne de l'action pour donner à votre fichier le nom que vous souhaitez (Source)

Exécuter l'action  : MX génère votre fichier.

Télécharger votre fichier  Suivi des traitements en cours puis .

## 7.1.2. Equipements (EQ)

### 7.1.2.1. 010\_FE : Familles Equipement

#### \* Utilité

Améliorer l'efficacité des filtres pour trouver un équipement dans la base de données.

Analyser l'activité Maintenance par Famille (Coûts, MO, etc).

#### Gestion des imports/exports

Il n'y a pas de possibilité d'exporter les familles, il faut donc maintenir un fichier des familles externe à jour avec la base de données.

### 7.1.2.2. Arborescence des équipements

Certains logiciels permettent de situer les équipements (Unités d'intervention) dans divers arborescences (technique ou fonctionnelle, budgétaire, géographique).

Ici, nous n'avons qu'une arborescence et devons choisir de quelle manière les équipements sont regroupés en fonction de leur identification ou des analyses futures.

#### Famille d'équipement

La fiche équipement donne la possibilité de rattacher l'équipement à 1 et 1 seule famille d'équipement (FE). Les familles sont elles mêmes gérées via une arborescence qui va permettre de filtrer les équipements, mais surtout d'orienter les analyses en les affinant au besoin en fonction du niveau.

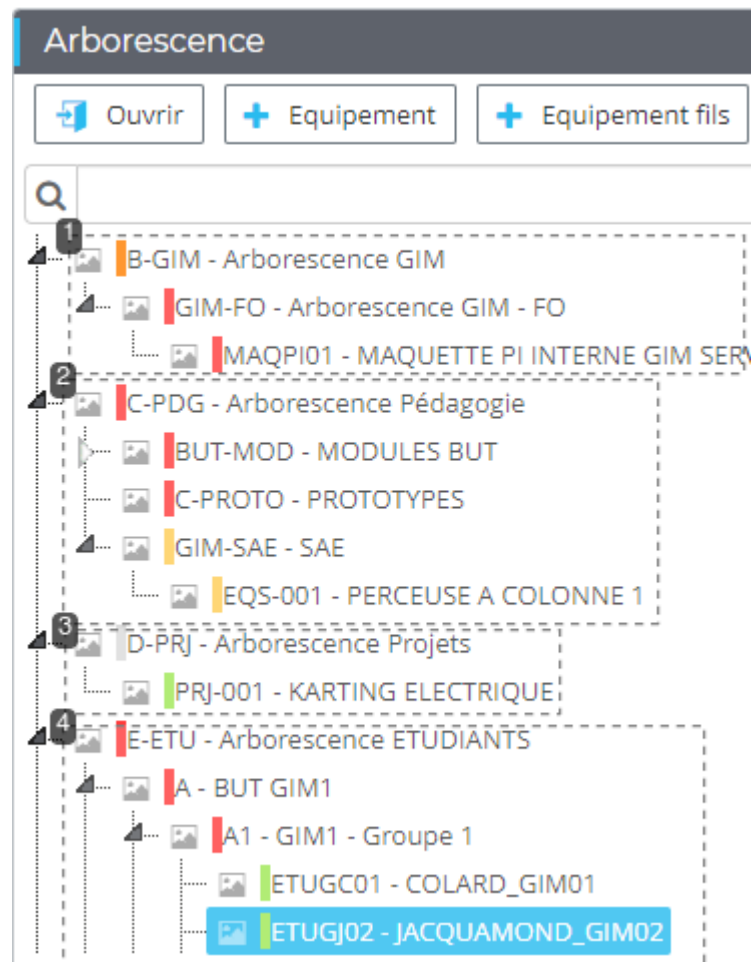
#### Emplacement (géographique)

C'est une description libre qui est proposée : c'est à dire que l'emplacement n'est pas rattaché à l'obligation d'être choisi dans une liste conformément à une relation de 1 à n -> 1 emplacement vers n équipements et 1 équipement rattaché à 0 ou 1 emplacement.

L'information devient secondaire, et il suffit de regarder les analyses pour constater effectivement que l'emplacement n'est pas un critère pour construire des historiques selon l'ensemble des équipements situés dans un emplacement.

Exemple développé à l'IUT

## Niveaux d'arborescence - CHOIX



### 1. B-GIM : Arborescence GIM

Réservé aux équipements réels (Criticité ORANGE pour PROD) que nous utilisons dans le département : le découpage est à affiner : dans l'immédiat, je vais ajouter les matériels que j'utilise au niveau GIM-FO. Cette arborescence est amenée à évoluer.

### 2. C-PDG : Pédagogie

#### BUT-MOD

Liste des modules ressources du DUT que l'on va considérer comme des équipements afin de gérer des interventions fictives : participation à un cours, préparation d'un cours, examen, etc.

#### C-PROTO

Liste des prototypes sur lesquels les étudiants pourraient agir à titre pédagogique. Cela pourrait aussi permettre de gérer les matériels en cours de réalisation qui ensuite seraient destinés à être déplacés dans B-GIM.

#### GIM-SAE

Équipements fictifs ou réels sur lesquels les étudiants travaillent dans le cadre des SAE

### 3. D-PRJ : Projets

Liste des projets gérés par les étudiants : ils peuvent librement gérer l'arborescence et lister les équipements concernés.

### 4.

#### E-ETU : arborescence étudiants

Les étudiants peuvent ajouter ici tous les équipements à la seule condition qu'ils ajoutent les fiches sous le niveau qui porte leur NOM.

### 7.1.2.3. Fiche Équipement (Provisoire)

#### Aide intégrée à MX

Les informations fournies ici concernant l'intégration de la GMAO pour notre département : l'aide intégrée au logiciel donne des informations concernant la gestion de la fiche, les informations nécessaires, etc : je ne vais pas les répéter.

## En-Tête

### Fiche équipement - Bloc entête



The screenshot shows a form titled "En-tête" with the following fields and values:

- Code:** EQ-003 (highlighted with a dashed box and a '1' icon)
- Désignation:** KARTING ELECTRIQUE
- Etat d'équipement:** En attente (dropdown menu)
- Emplacement:** ATELIER SECTEUR MONTAGE
- Equipement père:** D-PRJ - Arborescence Projets (dropdown menu)
- Famille d'équipements:** PR - PROTOTYPE (dropdown menu)
- En service:**
- Date de mise en service:** (calendar icon)
- Criticité:** TEST - Tests / Essais (dropdown menu)
- Est un nœud:**

#### 1. Code équipement

Le code est unique : un simple numéro avec un masque complété par des 0 à gauche peut être suffisant (00089 par exemple).

On peut ajouter des caractères "parlants" pour mieux identifier l'équipement (EQ-IOT-PACK par exemple).

A l'IUT, nous avons des équipements qui l'on peut rapprocher à ce que l'on peut voir dans une entreprise, et on peut dire alors qu'ils sont "en production". Nous utilisons aussi des équipements de types prototypes dans le cadre de la pédagogie ou des projets : dans ce cas, ils sont surtout intéressants à titre d'exemple ( documentation technique, nomenclatures, gamme de travail, etc ...)

Il est donc nécessaire de s'imposer une règle de codification adaptée :

#### REGLE A RESPECTER

Code Equipement<sup>[p.124]</sup> - Masque de saisie à lire et à appliquer **RIGOREUSEMENT**.

Normalement, en entreprise, peu de personnes ont le droit de coder les équipements ou les pièces. Dans notre cas, nous sommes contraints de laisser beaucoup de personnes gérer cette étape, et pour cette raison, il faut respecter un modèle symbolisé par un masque de saisie.



## 7.1.2.4. Modèles d'équipement

### 7.1.2.4.1. Modèle (EQM)

Lorsqu'un équipement existe en plusieurs exemplaires dans le Parc Machine, il est important de pouvoir gérer un modèle sur lequel l'équipement sera basé, plutôt que de dupliquer plusieurs fois les informations/ressources des équipements concernés par le modèle.

Les équipements sont créés à partir de la fiche du modèle.

Après description du modèle, les fiches basés sur le modèles héritent des informations du modèle.

Fichier CSV Exemple :

### 7.1.2.4.2. EQM-003-KIT\_ARDUINO\_UNO (EXEMPLE)



#### Création du modèle EQM-003

Données techniques à visualiser via la carte Mindview [<http://gim.focomaint.ovh/MAP/EQM-003/MVHtmlExport/index.htm>].

Le KIT et sa fiche modèle à déjà été créé.

#### Création d'un KIT UNO

Tâches à valider pour les étudiants :

- Visualiser Fichier CSV d'imports des Modèles d'équipements FO : Trouver dans le fichier la feuille permettant de construire le modèle CSV
- Visualiser la fiche du modèle EQM-003 dans MX :

A partir de cette fiche, on peut créer un équipement basé sur le modèle : il devrait hériter des informations que l'on a saisi au niveau du modèle :

Lister les informations communes au modèle

### 7.1.2.4.3. EQM-003-KIT\_ARDUINO\_UNO

#### Fichiers CSV

Modèles - EQM-2-9 : CSV-impMX-EQM.csv


Fournisseurs de modèles - EQM-FF : CSV-impMX-EQM-FF.csv

Nomenclature du modèle - EQM - NM : CSV-impMX-EQM-NM.csv

Saisie des pièces de la nomenclature en stock -PIS-2-7 : CSV-impMX\_PL\_STOCK\_AA-202.3.csv

- on effectue un mouvement de stock pour mettre à jour approximativement une quantité en stock –> **Je n'ai pas forcément le temps de recenser les quantités de pièces.**
- il sera intéressant à un instant t de vérifier les quantités par un inventaire.

Prendre une photo du KIT et association de la photo à EQM-003 (via le menu

 Paramètres...Utilitaire...Administration des fichiers) ou téléchargement de la photo au niveau de la fiche du modèle.

### 7.1.2.5. MX-Liste équipements (et modèles)

Fiche équipements (Modèles) à créer ou à modifier

Modèles : poursuivre les nomenclatures, créer les équipements rattachés aux kits.

EQM-001, EQM-002, EQM-003 :

#### 7.1.2.5.1. Fiche équipement EQ-001 : Maquette Prototype PI

Caractéristiques

Interrupteur ON/FF

#### 7.1.2.5.2. EQM-001-KIT\_PI

#### 7.1.2.5.3. EQM-002-KIT JOYPI

### Maquette JOYPI Note et composants

Ensemble Prototypage de capteur - écran - clavier destiné à l'apprentissage de divers capteurs - actionneurs et introduire la base de l'IOT.

Présentation vidéo du système

Constituants

Ecran IPS de 11,6 pouces et clavier sans fil détachable

46 cours et 18 projets

22 capteurs et modules intégrés

Apprentissage des capteurs de manière indépendante.

Intégration progressive dans un projet.

Connection possible à des capteurs et des modules supplémentaires via les broches du Raspberry Pi, qui sont dirigées vers l'extérieur, et ainsi de réaliser des projets plus complexes.

Ordinateur portable "classique". : tous les programmes compatibles avec le Raspberry Pi 4B peuvent être installés.

Caméra 2MP intégrée permet également de réaliser des vidéoconférences, par exemple.

Liste des composants standards

MODULE CONNECTION

DHT11 sensor GPIO4

RGB-Matrix GPIO12

Touch sensor GPIO17

Buzzer GPIO18

Servo motor GPIO19

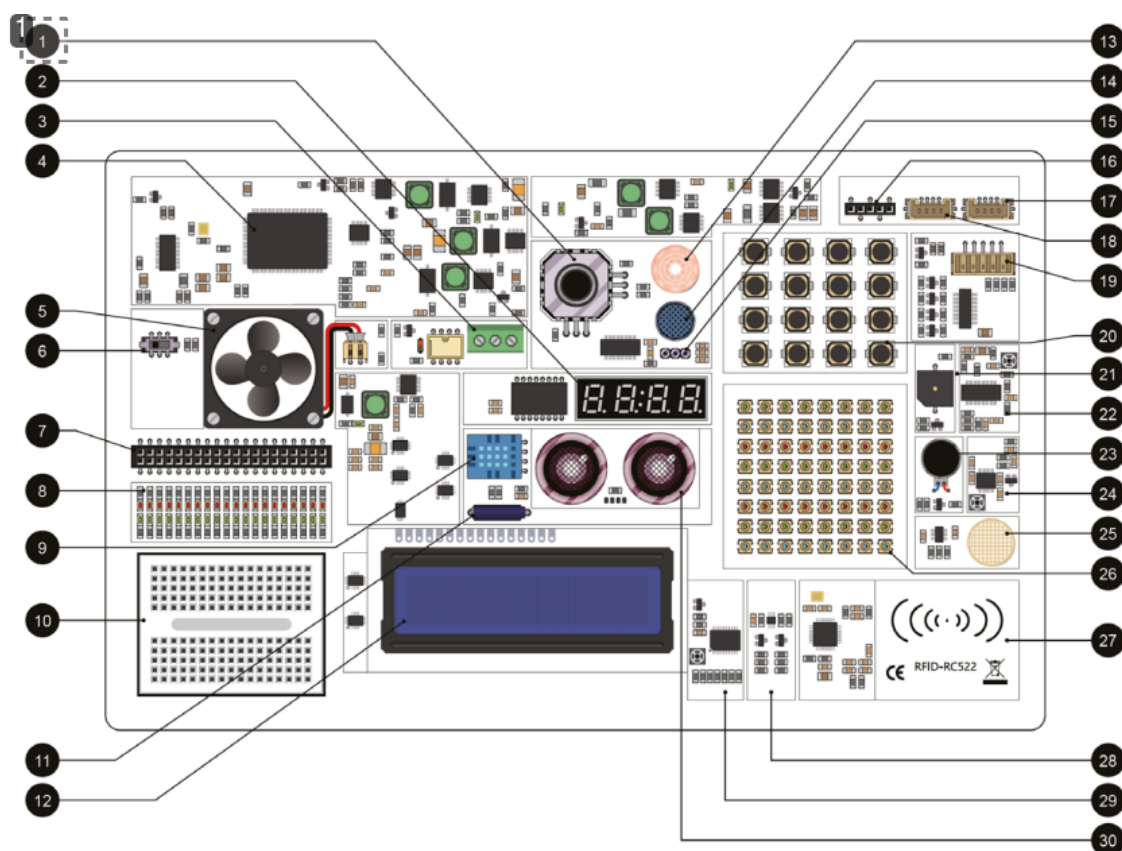
Infrared GPIO20

Relay GPIO21

Tilt sensor GPIO22

PIR sensor GPIO23

Sound sensor GPIO24  
 Vibration motor GPIO27  
 Stepper motor Step 1 - GPIO5  
 Step 2 - GPIO6  
 Step 3 - GPIO13 Step4- GPIO25  
 Ultrasonic sensor Trigger - GPIO16  
 Echo - GPIO26  
 Light sensor 0x5C  
 16x2 LCD display 0x21  
 7-segment display 0x70  
 RFID Module CEO  
 Joystick CEI



## 1. 1 - Joystick

### 7.1.2.5.4. EQM-003-KIT\_ARDUINO

#### Objectif

Apprendre les bases de la programmation IOT, la découverte de divers composants électroniques, de capteurs/actionneurs.

#### GMAO MX

Fiche MX modèle EQM-003.

## BOM - Liste de matériel - Nomenclature

Carte UNO R3

Câble USB

Shield STEM

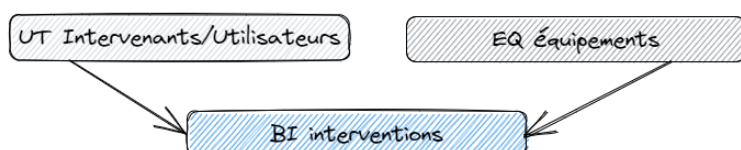
Shield Multifonction

### 7.1.3. Interventions

#### Condition pour réaliser une intervention

Il est nécessaire d'affecter l'équipement et au moins un intervenant à une intervention.

lien\_UT\_EQ\_BI.url[[https://excalidraw.com/#json=EU\\_NfTR3J85wOytCAFuCE,yj\\_5AEmztG7dYEER8ZObRw](https://excalidraw.com/#json=EU_NfTR3J85wOytCAFuCE,yj_5AEmztG7dYEER8ZObRw)]



#### Flux d'information possible.

Un travail quelconque peut être enregistré à posteriori, ou bien suivre différentes étapes permettant un suivi adaptée à une organisation plus cadrée.

Lien BI\_EQ\_UT[<https://excalidraw.com/#json=3LsSWN5ALry2A52csmvC2,cL71spiN7SZm4I1SXFTJpg>]

### Type d'intervention

La liste est disponible ici : Types

d'intervention[[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/referencetable/workingtype](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/referencetable/workingtype)].

C'est bien sûr très important pour effectuer des analyses d'activités/

### Diagnostic

#### Technologie

Ce critère est notamment intéressant pour gérer les causes/effet/remèdes qu'il faut paramétrer par technologies.

#### 7.1.3.1. Interventions Préventives (IP)



#### Remarque

Il est possible créer une intervention préventive comme les autres types d'interventions (CORRECTIF, TRAVAUX NEUFS, etc). Si vous affectez votre intervention à l'un des types qui désigne pour du préventif, ce n'est pas un problème.

## Intérêt de l'IP

Déclencher les BI automatiquement avec le maximum d'informations déjà saisies/remplies par anticipation :

### 7.1.3.1.1. IP-DEMARCHE-01 : Démarche IP N°1

**Truc & astuce**  
Mettre en place une IP basée sur un déclenchement périodique calendaire (temps). Intérêt du Planning (équipement et intervenant) et emploi du temps intervenant.

## Démarche

Choix d'un EQ --> PDG-ESSAIS-01 (cf. [Équipement - PDG-ESSAIS-01](#))

Choix d'un déclencheur PERIODIQUE--> PDG\_CAL\_PER\_1J

Imputation : TEST

Résultat PDF : Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-01.pdf (cf. [Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-01](#))

**Attention**  
A ce stade, l'IP se traduit par des occurrences générées automatiquement qui sont proposées à la transformation en BI.  
Elles sont visibles sur le planning de l'équipement,

Semaine 6		
10 Février 2023	11 Février 2023	12 Février 2023
[Zone grise masquée]		
PDG-IP-DEMARCHE-01 - PDG-IP-DEMARCHE-01 CONTROLE Peu urgent MO 1	PDG-IP-DEMARCHE-01 - PDG-IP-DEMARCHE-01 CONTROLE Peu urgent MO 1	PDG-IP-DEMARCHE-01 - IP-DEMARCHE-01 CONTROLE Peu urgent MO 1

mais pas sur le planning de l'intervenant que l'on a affecté comme ressource MO

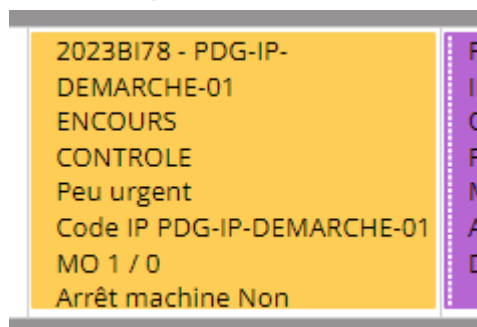
## Transformation en BI

Résultat PDF : Bon d'intervention - 2023BI78.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI78](#)).

Cette fois, le BI est « EN COURS », et l'agent peut visualiser la tâche sur le son planning.

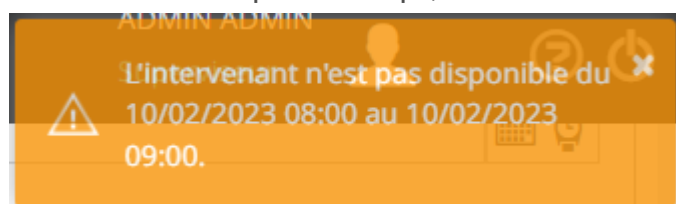
10 Février 2023
2023BI78 - PDG-IP-DEMARCHE-01 ENCOURS PDG-ESSAIS-01 - ESSAIS POLYVALENT - GIM12 GIM12 PDG-IP-DEMARCHE-01

Le planning équipement est lui modifié avec un couleur orange pour signaler le BI venant d'être généré.



### Affectation plus précise de la ressource en MO.

Je tente de définir la ressource avec une date à 8 :00, mais comme j'ai ajouté un réunion non productive à 8h00 dans son emploi du temps, l'information est apportée à l'écran.





En prévoyant l'intervention à 9 :20, je peux valider la ressource, sans être toutefois informé que je lui avais proposé une réunion sur ce créneau, mais la case  Productif est cochée sur ce type de plage horaire.

Jour	Semaine	Mois	10 Février 2023
			10 Février 2023
07:00			
08:00			08:00 - 09:00 REUNION - REUNION OBLIGATOIRE
09:00			09:00 - 10:00 REUNION POSSIBLE - REUNION POSSIBLE

On notera que l'emploi du temps permet surtout de connaître les disponibilités des intervenants ou des équipes, mais ne propose pas l'affichage des BI affectés à l'agent.

### Enregistrer les travaux effectués en MO

Sur la ligne de la ressource,  permet de rendre compte du temps passé : on regrettera peut-être que la date par défaut proposée est la date/heure de la saisie plutôt que la date prévue. **En général, on ne saisit pas les CR des BI à l'horaire prévu du début de l'intervention**, mais en fin de matinée ou de journée.

Le temps MO peut être partiellement enregistré, et il y a possibilité de visualiser l'ensembles des temps enregistrés .

Une fois la ressource déclarée comme  terminé , le BI peut être  clôturé .

### Saisir d'autres BI à la fréquence fixée

Cela va permettre d'enrichir l'historique pour observer les résultats dans les analyses

### 7.1.3.1.2. IP-DEMARCHE-02 : Démarche IP N°2



#### Truc & astuce

Même chose que IP-DEM-02, mais on déclenche sur un compteur kilométrique.

#### Démarche

Choix d'un EQ --> PDG-ESSAIS-01

Choix d'un déclencheur de type compteur <sup>[p.125]</sup>--> PDG\_CAL\_PER\_1J

Imputation : TEST

Résultat PDF : Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-02.pdf (cf. Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-02).

#### Initialisation du compteur : PDG-ESSAIS-01

La fiche de l'équipement est liée à un compteur KM\_CPT\_PDG\_ESSAIS\_01 qui est initialisé à 0 Kms au 01/01/2023.

#### Création de l'IP : PDG-IP-DEMARCHE-02

Après avoir ajouté la nouvelle IP, le compteur est certes initialisé, mais n'a pas encore été mis à jour, et la liste des occurrences reste vide.

Nous avons associé au compteur dans la fiche de l'IP les modalités de déclenchement :

Déclencheur CPT_PER_5000KMS	Compteur KM_CPT_PDG_ESSAIS_01	Date d'initialisation 01/02/2023
Délai de déclenchement des IP par défaut 1	Seuil d'initialisation 0	Méthode de déclenchement de l'IP en BI Projection dans le temps
<input type="button" value="jour"/> <input type="button" value="Mois"/>		

On notera ici que l'on a choisi « **Projection dans le temps** » par opposition à « **Atteinte réelle de la valeur de déclenchement** »

#### MAJ et évolution du compteur

Il serait logique de disposer d'une interface simple pour mettre à jour des compteurs, ou au minimum dans la fiche de l'équipement.

- Les imports fonctionnent bien via un fichier externe : voir l'exemple ici.
- Onglet Compteur dans un BI : nécessité de créer un BI spécifique ou profiter d'un BI curatif pour saisir un compteur --> Si il n'y a pas d'interventions curatives pendant un long moment, on peut passer à côté d'un déclenchement préventif sans valeur de compteur ré actualisé.

C'est pour cette raison que l'on paramètre le compteur au sein de l'IP avec une **Projection dans le temps**

## ⚠️ Création d'un BI pour mettre à jour le compteur

Néanmoins, il nous fallait une première valeur de référence afin que le logiciel projette les valeurs de compteurs dans le temps.

Le BI Bon d'intervention - 2023BI80.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI80](#)) va jouer ce rôle. EN plus de la consultation du PDF, allez voir le BI directement dans MX.

Vous noterez un compteur à 4100 kms que l'on a saisi via l'onglet **compteur**, avec un clic sur la ligne, on fait apparaître 2 champs :

Le BI a été clôturé et vous ne pourrez que consulter les données.

## Revoir la fiche de l'IP : PDG-IP-DEMARCHE-02

Les occurrences sont maintenant disponibles : à la première saisie de compteur, elles sont basées sur une référence de 4000 Kms pendant 6 Jours.

Ayant fait une erreur d'initialisation de la tâche préventive au 1 Février, j'ai ajouté des mesures aux dates qui me convenaient sur les BI basés sur notre premier exemple (PDG-IP-DEMARCHE-01) : les compteurs saisis sont présentés ci-dessous :

12/02/2023 08:00	15000
01/02/2023 08:00	10000
06/01/2023 08:00	4100
06/01/2023 00:00	4000
01/01/2023 00:00	0

L'intervention Bon d'intervention - 2023BI82.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI82](#)) a été générée à partir de

On obtient maintenant que la prochaine intervention sera déclenchée le 23/02/2023 à 20000 Kms : les occurrences sont disponibles à la transformation en BI comme pour la planification calendaire.

### 💡 Truc & astuce

Les Déclencheur peuvent aussi être apériodiques : on peut définir les dates ou les valeurs du compteur manuellement sans respecter pour autant une période dite fixe.

### 7.1.3.1.3. IP-DEMARCHE-03 : Démarche IP N°3

#### 💡 Truc & astuce

Dans cet exemple, nous avons ajouté une gamme composée de 2 tâches dont le but est simplement d'enregistrer la valeur du compteur et de faire un relevé d'usure des pneumatiques. Elle est associée à notre véhicule PDG-ESSAIS

Avec une vision simple des tâches sur un véhicule, vous avez ci-dessous des liens afin de visualiser les gammes et tâches associée à l'équipement PDG-VEHI-01 (que nous n'utilisons pas ici) :

- [Gamme - VE-05k-KMS.pdf](#) (cf. [Gamme - VE-05k-KMS](#))
- [Gamme - VE-10k-KMS.pdf](#) (cf. [Gamme - VE-10k-KMS](#))
- [Gamme - VE-20k-KMS.pdf](#) (cf. [Gamme - VE-20k-KMS](#))



## Démarche

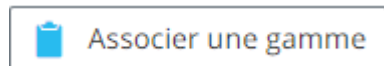
Equipement --> Equipement - PDG-ESSAIS-01.pdf (cf.  Equipement - PDG-ESSAIS-01)

Gamme --> Gamme - PDG-DEM-03.pdf (cf.  Gamme - PDG-DEM-03).

Imputation : TEST

## Association de la gamme

Lors de la création de l'IP, dans l'onglet  équipement , il est nécessaire d'associer la gamme



On remarque l'on peut associer plusieurs équipements,, avec la proposition de répartir les ressources de manière égale.



Sur la ligne de l'équipement, les gamme associées sont visibles via le bouton.

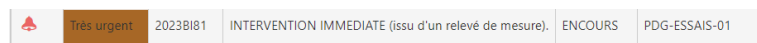


## Premier BI généré

Bon d'intervention - 2023BI84.pdf (cf.  Bon d'intervention - 2023BI84)

## BI Généré suite à relevé de mesure

Suite au relevé de mesure du 6/01/2023, il est intéressant de constater que suite à la mesure d'usure des pneus à l'état 5 dans Bon d'intervention - 2023BI80.pdf (cf.  Bon d'intervention - 2023BI80), le Bon d'intervention - 2023BI81.pdf (cf.  Bon d'intervention - 2023BI81) à été généré automatiquement.



## 7.2. EXEMPLE BI

### Contexte

Dans le cadre des SAE, un étudiant doit effectuer une opération de maintenance corrective (après défaillance) de type curative ou dépannage sur un équipement ciblé en changeant une pièce stockée en magasin.

### Démarche et observations.

Equipement  EQS-001 <sup>[p.15]</sup> : équipement virtuel lié à une activité de type SAE.

Localisez l'équipement cité dans l'arborescence : Est-ce que le code respecte les règles/conventions ?

Si vous deviez créer un équipement vous même, quelle code allez vous appliquer et à quel équipement père sera t-il rattaché ?


Rechercher la fiche du BI à partir de l'équipement : A quelle date à t-il été effectué.

Vérifiez que le BI est successif à une DI : laquelle ? Qui a fait la demande ?


Via l'onglet  Commentaire , on peut voir 3 étapes :

- émission de DI par BM
- prise en compte et acceptation par FO
- réalisation par FO

Les ressources affectées au BI sont :

- Concernant la ressource MO : l'intervenant Franck OURION (connecté en ADMIN ?) a effectué le travail
- Concernant la ressource PIECE : la pièce BM-0001 à été sortie du stock, la prévision lors de la création de la DI ou du BI permet de réserver une quantité de pièces qui est une prévision. La  codification <sup>[p.24]</sup> est-elle correcte ?

Quels sont les autres types de ressource que l'on peut ajouter ?

Onglet  Fichier associé : Téléchargez le fichier associé SAE1\_01.pdf : on y trouvera les informations qu'il est nécessaire de collecter pour arriver à être en mesure d'enregistrer l'activité de la maintenance telle que l'a proposé l'utilisateur BM dans sa DI.


## 7.3. SAE1-sem 1 et 2 - Maintenir - Démarche GMAO résumée.


### Documents de base nécessaire à la réalisation des opérations détaillées ci-dessous.

Document PowerPoint exporté en PDF : Document SAE 1 rédigé par Mr MOULIN <sup>[http://gim.focomaint.ovh/nL/SAE/SAE1\_01.pdf]</sup>

### Liens GMAO et SCENARI

Fiches GMAO MX <sup>[p.125]</sup>

Fiche MX-équipement EQS-001 <sup>[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\_EHC#!/asset/edit/09026345-a894-4835-9dcc-8fcc2c69dc20]</sup> --> Fiche Scenari :  Fiche équipement EQS-001 : Perceuse à colonne

Fiche MX-pièce BM-1001 <sup>[https://www.mydimomaintmx.com/IUT\_EHC#!/part/edit/617c92fb-2e87-42a5-9eff-9645aedc11e7]</sup> > Fiche Scenari :  Fiche pièce BM-1001 : Contacteur. <sup>[p.42]</sup>

### Pré-requis utiles.

Supports de cours

GMAO - Gestion Technique - Politique de maintenance - Historiques



Lien support 1 :  comptes / utilisateurs accès GMAO MX <sup>[p.79]</sup>.


Lien support 2 :  Niveaux d'arborescence - CHOIX <sup>[p.12]</sup>.

Lien support 3 :  Ajout d'une pièce-prc\_14 <sup>[p.9]</sup>.

### Créer la Fiche équipement

Étapes et résultat

- Revoir les règles de codage pour les équipements : Code Equipement <sup>[p.124]</sup>. --> le code choisi est ici EQS-001 car c'est un équipement considéré comme officiel IUT, mais lié à une SAE.
- photos (Onglet  Photos ), notices techniques (Onglet  Fichiers associés ), 1 fournisseur au minimum avec référence de la pièce chez le fournisseur, 1 constructeur avec sa référence : stocker les fichiers dans un dossier windows ou scenari nommé EQ-002

- lien web éventuel (lien pérenne ou non ?) dans l'onglet  commentaire.

Fichier PDF de l'équipement : Equipement - EQS-001.pdf (cf. )



## Créer la Fiche Pièce

### Étapes et résultat

- Code Pièce<sup>[p.125]</sup>
- photos, notices techniques, commentaires (liens web externes) --> à assembler dans un dossier nommé avec le code choisi pour la pièce (ici BM-1001)
- Définir la gestion en magasin de la pièce : ici, la pièce sera disponible dans le magasin Général à la position MOULIN-01 (on l'appelle parfois GISEMENT). **IMPORTANT** --> Définir le Stock Minimal et le Stock Maximal qui aident à gérer le rythme des commandes --> Cf Cours de Gestion des Stocks)
- Définir les fournisseurs potentiels pour la commande future de la pièce (référence, prix, délai)

Fichier PDF de la pièce : Pièce - BM-E001.pdf. (cf. )

## Nomenclature

Lier la pièce à l'équipement (Onglet  Nomenclature de la fiche équipement) ou l'équipement à la pièce (Onglet  Équipement de la fiche Pièce) avec son coefficient de lien : c'est à dire le nombre d'exemplaires de la même pièce présente sur la machine ou équipement (exemple : 4 pneus sur une voiture)

## Stock / Magasin



### Remarque

Il est possible de faire un **mouvement** de pièces pour ajouter des pièces dans un magasin (Lieu de stockage) sans passer par des commandes.

Ici, le choix est fait de **commander** la pièce en passant par les étapes de demande d'achat, de commande, puis de réception.

Faire une **demande d'achat** de 20 unités de BM-1001 de la part de BM adressée à ADMIN.

ADMIN valide la demande et la convertira en **Commande**, qui, une fois passée en Mode TRANSMISE permet de visualiser la Qté commandée de 20 pièces dans la fiche de la pièce.

BM procède à la **réception** des 20 pièces : Vérification de l'**entrée en magasin** via

 Stock/Achats...Mouvements de pièces ou bien entendu dans la fiche pièce.

Entrée de pièces	Commande	BL-2021-12-04-01	04/12/2021 18:26	Bruno MOULIN_10	BM-E001 - Contacteur Télya LCTD - contacteur	MAGASIN GENERAL	20,00 Pièce	56,17 EUR
------------------	----------	------------------	------------------	-----------------	---	-----------------	-------------	-----------

ou en visualisant la fiche Pièce et ses onglets , , .

Fichier PDF de la pièce : Pièce - BM-E001.pdf. (cf. )

## Intervention



### Remarque

Nous avons toutes les informations nécessaires pour décrire une intervention sur EQS-001 qui fera intervenir FO (Ressource MO) sur demande de BM. La pièce BM-1001 sera sortie du magasin en tant que ressource Pièce afin de contribuer au Coût direct maintenance de l'intervention.

On aurait pu aussi intégrer un coût indirect avec une ressource Temps Arrêt pénalisant.

## Les étapes

### Demande d'intervention de BM pour FO :

- BM rédige une DI à destination de FO : Demande d'intervention - DI-BM-001.pdf (cf. [Demande d'intervention - DI-BM-001](#)).
- FO se connecte et transforme la DI en BI en spécifiant l'état à **en cours** :
- Le BI après prise en charge : Bon d'intervention - BI-FO-001.pdf (cf. [Bon d'intervention - BI-FO-001](#)).

### Le planning de FO ci-dessous :

Planning								
Jour	Semaine	Mois						
		nov. - déc. 2021						
		Semaine 48						
		29 Novembre	30 Novembre	1 Décembre	2 Décembre	3 Décembre	4 Décembre	5 Décembre
							BI-FO-001 - D'Fact Alimentation Electrique En cours EQ-002 - PERCEUSE A COLONNE 1 EEEA - Franck OURION DI-BM-001	

- On peut saisir le bloc et le déplacer ailleurs dans le planning, car la ressource MO de 1h30 affectée à l'intervention laisse un délai acceptable au 5 Décembre.
- La DI peut-être clôturée (Automatiquement ? pour le moment ce n'est pas le cas)

### Réalisation effective et clôture :

- FO réalise les travaux le 4/12 à 19h02 (**Erreur personnelle en restant connecté en ADMIN au lieu de FO**) :Bon d'intervention - BI-FO-001\_CLOTUREE.pdf (cf. [Bon d'intervention - BI-FO-001\\_CLOTUREE](#))

### Post-Analyse :

- L'impact de l'intervention est visible via les Analyses, la fiche de la Machine notamment au niveau des coûts mensuels du mois de décembre en fin de document : Equipement - EQS-001\_APRES\_BI\_CLOTURE.pdf (cf. [Equipement - EQS-001\\_APRES\\_BI\\_CLOTURE](#)).
- Sur la Fiche de la pièces BM-1001, on vérifie que le stock magasin est passé à 19 unités :Pièce - BM-E001\_APRES\_BI.pdf (cf. [Pièce - BM-E001\\_APRES\\_BI](#)) .

## ! CONCLUSION

Découvrir le logiciel selon les phases ci-dessus est intéressant pour faire un tour des fonctionnalités via les différents menus et écrans.

Dans la mise en place de la base de données (**CONCEPTION**), on procèdera dans un ordre différent, par exemple :

- Paramétrage des utilités (Unités, types d'interventions) : allez voir le menu Paramètres.
- Définition des ressources (Utilisateurs, Partenaires, Magasin et lieux de stockage)
- Définition des stocks (Familles de pièces et Pièces)
- Définition des équipements (Familles d'équipements, Arborescence, Equipements)
- Nomenclatures.
- Analyses

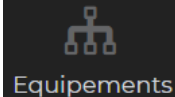

Dans le chapitre **IMPORTS/EXPORTS**, on s'intéressera à ces aspects, notamment en complément des TP Base de données, et des fichiers de données à importer en masse, car on va vite se rendre compte que si ce logiciel est relativement convivial, la saisie en ligne est longue et fastidieuse lorsqu'il faut enchaîner la saisie de nombreuses données.

## 7.4. EXEMPLE ARBORESCENCE

### Intérêt des différents niveaux

Voir la  description des niveaux <sup>[p.12]</sup> mis en place à l'IUT.

### Décomposition d'un équipement en Sous-Ensemble.

Menu :  option  Arborescence.

Etendre le niveau C-PDG qui concerne les équipements créés à vocation pédagogique.

Etendre le niveau PDG-TUTO-MX, puis EQ-IOT-PACK.



Ici, on a fait le choix de décomposer EQ-IOT-PACK (qui serait l'équipement principal) en sous-ensemble (**SE**) fonctionnels.

Une intervention pourra être déclenchée au niveau EQ-IOT-PACK ou sur un sous-ensemble précis.

Décomposer en sous-ensemble permet d'affiner la nomenclatures de pièces.

Avec un double clic sur le sous-ensemble EQ-IP-08-AFF, observez dans sa fiche équipement, l'onglet

 Nomenclature.

Si on effectue une intervention de type correctif (par exemple) sur EQ-IOT-PACK ou sur un des ses sous-ensembles :

Est-ce que les coûts de maintenance des SE remontent vers l'équipement parent.


Est-ce que la nomenclature de l'équipement est construit à partir des nomenclatures des Sous-ensembles : lorsque l'on intervient au niveau de l'équipement, ou du sous-ensemble, est que la recherche d'une pièce de la nomenclature est facilitée ?.

## Noeud

Certains niveaux sont des noeuds, c'est à dire qu'ils représentent un niveau de décomposition sans pour autant être un équipement sur lequel on va créer des interventions.

Néanmoins, le noeud sera intéressant pour générer des analyses basées sur les niveaux FILS.

## Modèle d'équipement

Dans le cas de cet exemple, il pourrait être pertinent d'utiliser la notion de  modèle <sup>[p.14]</sup> si on construit plusieurs équipements construits sur la même structure.

Question : est-ce que le modèle est lié à l'arborescence - Est- il situé relativement à un niveau PERE et dispose t-il de niveaux FILS.

## Equipements spéciaux

**Maquettes électroniques - KIT - PROTOTYPE IOT** : on teste des fonctions programmes qui mettent en oeuvre des composants en nomenclature : on peut lancer des interventions de type « Travaux neufs » pour sortir les composants d'un stock réel (BUREAU-FO) lorsque l'on distribue un KIT aux étudiants. Ensuite, lorsque l'étudiant a réalisé un KIT en utilisant plusieurs fois les mêmes pièces, on peut utiliser le Magasin Virtuel.

**Niveau PDG-TUTO-MX** : J'utilise ce niveau pour gérer les données de test que j'utilise dans mes exemples.

## 7.5. EQM-003-KIT\_ARDUINO\_UNO (EXEMPLE)

### Création du modèle EQM-003

Données techniques à visualiser via la carte Mindview <sup>[<http://gim.focomaint.ovh/MAP/EQM-003/MVHtmlExport/index.htm>]</sup>

Le KIT et sa fiche modèle à déjà été créé.

### Création d'un KIT UNO

Tâches à valider pour les étudiants :

- Visualiser Fichier CSV d'imports des Modèles d'équipements FO : Trouver dans le fichier la feuille permettant de construire le modèle CSV
- Visualiser la fiche du modèle EQM-003 dans MX :

A partir de cette fiche, on peut créer un équipement basé sur le modèle : il devrait hériter des informations que l'on a saisi au niveau du modèle :

Lister les informations communes au modèle

## 7.5.1. EQM-003-KIT\_ARDUINO\_UNO

### Fichiers CSV

Modèles - EQM-2-9 : CSV-impMX-EQM.csv


Fournisseurs de modèles - EQM-FF : CSV-impMX-EQM-FF.csv

Nomenclature du modèle - EQM - NM : CSV-impMX-EQM-NM.csv

Saisie des pièces de la nomenclature en stock -PIS-2-7 : CSV-impMX\_PI\_STOCK\_AA-202.3.csv

- on effectue un mouvement de stock pour mettre à jour approximativement une quantité en stock –  
> **Je n'ai pas forcément le temps de recenser les quantités de pièces.**
- il sera intéressant à un instant t de vérifier les quantités par un inventaire.


Prendre une photo du KIT et association de la photo à EQM-003 (via le menu

 Paramètres...Utilitaire...Administration des fichiers) ou téléchargement de la photo au niveau de la fiche du modèle.

## 7.6. ACT-27

### 7.6.1. Interventions Préventives (IP)

#### 7.6.1.1. IP-DEMARCHE-01 : Démarche IP N°1


-  **Truc & astuce**  
Mettre en place une IP basée sur un déclenchement périodique calendaire (temps). Intérêt du Planning (équipement et intervenant) et emploi du temps intervenant.

#### Démarche

Choix d'un EQ --> PDG-ESSAIS-01 (cf.  Equipement - PDG-ESSAIS-01)

Choix d'un déclencheur PERIODIQUE--> PDG\_CAL\_PER\_1J

Imputation : TEST

Résultat PDF : Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-01 .pdf (cf.  Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-01)

## ⚠ Attention

A ce stade, l'IP se traduit par des 🗑 occurrences générées automatiquement qui sont proposée à la transformation en BI.

Elles sont visibles sur le planning de l'équipement,

Semaine 6		
10 Février 2023	11 Février 2023	12 Février 2023
PDG-IP-DEMARCHE-01 - PDG-IP-DEMARCHE-01 CONTROLE Peu urgent MO 1	PDG-IP-DEMARCHE-01 - PDG-IP-DEMARCHE-01 CONTROLE Peu urgent MO 1	PDG-IP-DEMARCHE-01 - IP-DEMARCHE-01 CONTROLE Peu urgent MO 1

mais pas sur le planning de l'intervenant que l'on a affecté comme ressource MO

## Transformation en BI

Résultat PDF : Bon d'intervention - 2023BI78.pdf (cf. 📄 Bon d'intervention - 2023BI78).

Cette fois, le BI est « EN COURS », et l'agent peut visualiser la tâche sur le son planning.

10 Février 2023
2023BI78 - PDG-IP-DEMARCHE-01 ENCOURS PDG-ESSAIS-01 - ESSAIS POLYVALENT - GIM12 GIM12 PDG-IP-DEMARCHE-01

Le planning équipement est lui modifié avec un couleur orange pour signaler le BI venant d'être généré.

2023BI78 - PDG-IP-DEMARCHE-01 ENCOURS CONTROLE Peu urgent Code IP PDG-IP-DEMARCHE-01 MO 1 / 0 Arrêt machine Non	F II C F M A C
---	----------------------------------

## Affectation plus précise de la ressource en MO.

Je tente de définir la ressource avec une date à 8 :00, mais comme j'ai ajouté un réunion non productive à 8h00 dans son emploi du temps, l'information est apportée à l'écran.

ADMIN ADMIN

⚠ L'intervenant n'est pas disponible du

10/02/2023 08:00 au 10/02/2023

09:00.





En prévoyant l'intervention à 9 :20, je peux valider la ressource, sans être toutefois informé que je lui avais proposé une réunion sur ce créneau, mais la case  Productif est cochée sur ce type de plage horaire.

Jour	Semaine	Mois	10 Février 2023
			10 Février 2023
07:00			
08:00			08:00 - 09:00 REUNION - REUNION OBLIGATOIRE
09:00			09:00 - 10:00 REUNION POSSIBLE - REUNION POSSIBLE

On notera que l'emploi du temps permet surtout de connaître les disponibilités des intervenants ou des équipes, mais ne propose pas l'affichage des BI affectés à l'agent.

### Enregistrer les travaux effectués en MO

Sur la ligne de la ressource,  permet de rendre compte du temps passé : on regrettera peut-être que la date par défaut proposée est la date/heure de la saisie plutôt que la date prévue. **En général, on ne saisit pas les CR des BI à l'horaire prévu du début de l'intervention**, mais en fin de matinée ou de journée. Le temps MO peut être partiellement enregistré, et il y a possibilité de visualiser l'ensemble des temps enregistrés .

Une fois la ressource déclarée comme  terminé, le BI peut être  clôturé.

### Saisir d'autres BI à la fréquence fixée

Cela va permettre d'enrichir l'historique pour observer les résultats dans les analyses

#### 7.6.1.2. IP-DEMARCHE-02 : Démarche IP N°2



Truc & astuce


Même chose que IP-DEM-02, mais on déclenche sur un compteur kilométrique.

### Démarche

Choix d'un EQ --> PDG-ESSAIS-01

Choix d'un déclencheur de type compteur <sup>[p.125]</sup>--> PDG\_CAL\_PER\_1J

Imputation : TEST

Résultat PDF : Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-02.pdf (cf.  Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-02).

### Initialisation du compteur : PDG-ESSAIS-01

La fiche de l'équipement est liée à un compteur KM\_CPT\_PDG\_ESSAIS\_01 qui est initialisé à 0 Kms au 01/01/2023.

## Création de l'IP : PDG-IP-DEMARCHE-02

Après avoir ajouté la nouvelle IP, le compteur est certes initialisé, mais n'a pas encore été mis à jour, et la liste des occurrences reste vide.

Nous avons associé au compteur dans la fiche de l'IP les modalités de déclenchement :

The screenshot shows a configuration form for an IP (IPD) with the following fields:

- Déclencheur:** CPT\_PER\_5000KMS
- Compteur:** KM\_CPT\_PDG\_ESSAIS\_01
- Date d'initialisation:** 01/02/2023
- Délai de déclenchement des IP par défaut:** 1 (Unit: jour)
- Seuil d'initialisation:** 0
- Méthode de déclenchement de l'IP en BI:** Projection dans le temps

On notera ici que l'on a choisi « **Projection dans le temps** » par opposition à « **Atteinte réelle de la valeur de déclenchement** »

## MAJ et évolution du compteur

Il serait logique de disposer d'une interface simple pour mettre à jour des compteurs, ou au minimum dans la fiche de l'équipement.

- Les imports fonctionnent bien via un fichier externe : voir l'exemple ici.
- Onglet Compteur dans un BI : nécessité de créer un BI spécifique ou profiter d'un BI curatif pour saisir un compteur -> Si il n'y a pas d'interventions curatives pendant un long moment, on peut passer à côté d'un déclenchement préventif sans valeur de compteur ré actualisé.

C'est pour cette raison que l'on paramètre le compteur au sein de l'IP avec une **Projection dans le temps**

### Création d'un BI pour mettre à jour le compteur

Néanmoins, il nous fallait une première valeur de référence afin que le logiciel projette les valeurs de compteurs dans le temps.

Le BI Bon d'intervention - 2023BI80.pdf (cf. Bon d'intervention - 2023BI80) va jouer ce rôle. EN plus de la consultation du PDF, allez voir le BI directement dans MX.

Vous noterez un compteur à 4100 kms que l'on a saisi via l'onglet compteur, avec un clic sur la ligne, on fait apparaître 2 champs :

The screenshot shows two input fields for updating a counter value:

- Date nouvelle valeur:** (with a calendar icon)
- Nouvelle valeur:** (with a clock icon)

Le BI à été clôturé et vous ne pourrez que consulter les données.

## Revoir la fiche de l'IP : PDG-IP-DEMARCHE-02


Les occurrences sont maintenant disponibles : à la première saisie de compteur, elles sont basées sur une référence de 4000 Kms pendant 6 Jours.

Ayant fait une erreur d'initialisation de la tâche préventive au 1 Février, j'ai ajouté des mesures aux dates qui me convenaient sur les BI basés sur notre premier exemple (PDG-IP-DEMARCHE-01) : les compteurs saisis sont présentés ci-dessous :


12/02/2023 08:00	15000
01/02/2023 08:00	10000
06/01/2023 08:00	4100
06/01/2023 00:00	4000
01/01/2023 00:00	0

L'intervention Bon d'intervention - 2023BI82.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI82](#)) à été générée à partir de

On obtient maintenant que la prochaine intervention sera déclenchée le 23/02/2023 à 20000 Kms : les occurrences sont disponibles à la transformation en BI comme pour la planification calendaire.

 **Truc & astuce**  
Les Déclencheur peuvent aussi être apériodiques : on peut définir les dates ou les valeurs du compteur manuellement sans respecter pour autant une période dite fixe.

### 7.6.1.3. IP-DEMARCHE-03 : Démarche IP N°3

 **Truc & astuce**  
Dans cet exemple, nous avons ajouté une gamme composée de 2 tâches dont le but est simplement d'enregistrer la valeur du compteur et de faire un relevé d'usure des pneumatiques. Elle est associée à notre véhicule PDG-ESSAIS  
Avec une vision simple des tâches sur un véhicule, vous avez ci-dessous des liens afin de visualiser les gammes et tâches associée à l'équipement PDG-VEHI-01 (que nous n'utilisons pas ici) :

- [Gamme - VE-05k-KMS.pdf](#) (cf. [Gamme - VE-05k-KMS](#))
- [Gamme - VE-10k-KMS.pdf](#) (cf. [Gamme - VE-10k-KMS](#))
- [Gamme - VE-20k-KMS.pdf](#) (cf. [Gamme - VE-20k-KMS](#))

#### Démarche


Equipement --> [Equipement - PDG-ESSAIS-01.pdf](#) (cf. [Equipement - PDG-ESSAIS-01](#))

Gamme --> [Gamme - PDG-DEM-03.pdf](#) (cf. [Gamme - PDG-DEM-03](#)).

Imputation : **TEST**

#### Association de la gamme

Lors de la création de l'IP, dans l'onglet  équipement , il est nécessaire d'associer la gamme

 **Associer une gamme**

On remarque l'on peut associer plusieurs équipements,, avec la proposition de répartir les ressources de manière égale.

Sur la ligne de l'équipement, les gamme associées sont visibles via le bouton.



## Premier BI généré

Bon d'intervention - 2023BI84.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI84](#))

## BI Généré suite à relevé de mesure

Suite au relevé de mesure du 6/01/2023, il est intéressant de constater que suite à la mesure d'usure des pneus à l'état 5 dans Bon d'intervention - 2023BI80.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI80](#)), le Bon d'intervention - 2023BI81.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI81](#)) à été généré automatiquement.

	Très urgent	2023BI81	INTERVENTION IMMEDIATE (issu d'un relevé de mesure).	ENCOURS	PDG-ESSAIS-01
--	-------------	----------	--	---------	---------------

## 7.6.2. Interventions Préventives (IP)



### Remarque

Il est possible créer une intervention préventive comme les autres types d'interventions (CORRECTIF, TRAVAUX NEUFS, etc). Si vous affectez votre intervention à l'un des types qui désigne pour du préventif, ce n'est pas un problème.

### Intérêt de l'IP

Déclencher les BI automatiquement avec le maximum d'informations déjà saisies/remplies par anticipation :



### Démarche pour effectuer les tests

Création d'un EQ : PDG-VEHI-01

Création d'un compteur : PDG-VEHI-01-KM-CPT --> 0 kms au 01./01/2023

Préparer des tâches :

- Vidange - 20 000 Kms
- Contrôle pneumatique (Pression et usure) - 5000 Kms
- Nettoyage intérieur - 5 000 Kms
- Nettoyage extérieur - 10 000 Kms
- Contrôle des filtres -10 000 kms
- Vérification des niveaux - 10 000 Kms
- Freinage - 20 000 Kms

Selon les tâches ci-dessus, il faut définir au préalable les types de tâches

Préparer des tâches - [CSV-impMX-TACHES.csv](#)

DES TACHE	Type	Com	Type
1	2	3	
MOTEUR-VIDANGE			Standard
PNEUMATIQUE-MESURE-PRESSION			Relevé de mesures
PNEUMATIQUE-PRESSION		Ajuster/régler	Standard

PNEUMATIQUE-USURE			Relevé de mesures
VE-NETTOYAGE INTERIEUR			Standard
VE-NETTOYAGE EXTERIEUR			Standard
FILTRES-CONTROLES			Standard
NIVEAUX-CONTROLES			Standard
NIVEAUX-MESURES			Relevé de mesures
FREINAGE-CONTROLES			Standard
VE-CONTROLES		A lister	Standard
VE-CPT-KM			Relevé de compteur

Préparer les gammes -  CSV-impMX-GAMMES.csv

CODE GAMME	DES GAMME	com
1	2	3
VE-05k-KMS	FREQUENCE 5000 Kms	
VE-10k-KMS	FREQUENCE 10000 Kms	
VE-20k-KMS	FREQUENCE 20000 Kms	

Lier les équipements aux gammes-  CSV-impMX-GAMMES\_EQ.csv

Dans un premier temps, on va tester la gamme sur un seul équipement de test : PDG-VEHI-01.

CODE GAMME	Code EQ
1	2
VE-05k-KMS	PDG-VEHI-01
VE-10k-KMS	PDG-VEHI-01
VE-20k-KMS	PDG-VEHI-01

Affectation des Tâches aux Gammes -  CSV-impMX-GAMMES-TACHES.csv

CODE GAMME	Ordre	DES TACHE
1	2	3
VE-05k-KMS	1	VE-CPT-KM
VE-05k-KMS	2	VE-CONTROLES
VE-05k-KMS	3	VE-NETTOYAGE INTERIEUR
VE-05k-KMS	4	PNEUMATIQUE-MESURE-PRESSION
VE-05k-KMS	5	PNEUMATIQUE-USURE
VE-10k-KMS	1	VE-NETTOYAGE EXTERIEUR
VE-10k-KMS	2	NIVEAUX-CONTROLES
VE-10k-KMS	3	NIVEAUX-MESURES

VE-10k-KMS	4	FILTRES-CONTROLES
VE-20k-KMS	5	MOTEUR-VIDANGE
VE-20k-KMS	6	FREINAGE-CONTROLES

Affectation des Agents - MO aux tâches-  CSV-impMX-TACHES-MO.csv

DES TACHE	catAGENT	idAGENT	Durée
1	2	3	4
MOTEUR-VIDANGE	MECA	GIM01	0200
PNEUMATIQUE-MESURE-PRESSION	POLY	GIM02	0010
PNEUMATIQUE-PRESSION	POLY	GIM02	0010

Affectation des Arrêts aux tâches-  CSV-impMX-TACHES-ARRETS.csv

DES TACHE	Durée
1	2
MOTEUR-VIDANGE	200
PNEUMATIQUE-MESURE-PRESSION	10
PNEUMATIQUE-PRESSION	10

### 7.6.3. Gestion des mesures - ACT-27

La liste de nos tâches fait appel à 3 **mesures** :

- PNEUMATIQUE-MESURE-PRESSION
- Mesure usure des pneus
- Mesure des niveaux

Ajout du **type de mesure** adapté :

- ETAT-1-A-5 : sur une échelle de 1 (Très bon) à 5 (Danger-Urgence-Très mauvais)
- VAL\_100% : 0 à 100%
- ETAT\_OK\_NOK

Ce sont des mesures basées sur le jugement sans utiliser d'appareil de mesure. Elle pourraient être automatisées si on dispose d'un capteur (niveau/pression). Pour le témoin d'usure des pneus, c'est impossible sans jugement humain.

**Mesures ajoutées :**

- ETAT-PRESSION-PNEUS : ETAT\_OK\_NOK
- ETAT-USURE-PNEUS : ETAT-1-A-5
- VAL-NIVEAU : VAL\_100%

**Plages de valeurs :**

Avec une valeur comprise entre 4 et 4,5, on déclenche le modèle d'intervention PDG-PNEUS-URGENCES-4.

Si la valeur est supérieure à 4,5, c'est le modèle PDG-PNEUS-URGENCES-5 qui est utilisé pour générer le BI.

Notez la différence entre les deux modèles.

## 7.6.4. EXEMPLE - PIECES (PI) - ACT-27

Liste des pièces associées aux gammes ACT-27

Recherche des pièces associées au partenaire OSCARO

Plaquettes de frein

<https://www.oscaro.com/jeu-de-4-plaquettes-de-frein-valeo-301396-6042198-402-p#/?vid=43810>

### Pneus

Pièce PG-001

## 7.6.5. Exemple Gestion Magasin et Lieux

### Objectif

Mettre à jour les quantités en stock dans des magasins et des lieux de stockage dans ces magasins.

1 pièce peut être stockée dans plusieurs magasins, mais pas dans plusieurs lieux dans le même magasin.

### Contexte/Démarche

Dans le cadre des TP basés sur la réalisation de petits prototypes basés sur quelques composants/microcontrôleurs.

Un kit de base de pièces peut être préparé avec les composants de type consommables (faible valeur).

Une intervention de type « Préparation du Kit » doit être effectuée pour effectuer la sortie magasin des pièces.

En amont, il est donc nécessaire de disposer des pièces en magasin à une position/lieu de stockage qu'il convient de renseigner.

- Cas N°1 : Une ou plusieurs pièces sont déjà en stock au moment de la création de la fiche article
- Cas N°2 : Une ou plusieurs pièces doivent être commandées.

### Parcours/étapes MX correspondants.

Consultation de la fiche Modèle

Consultation de la fiche équipement → Pièces en nomenclature ?

Consultation du BI - Préparation du Kit → Sorties des pièces du magasin ?

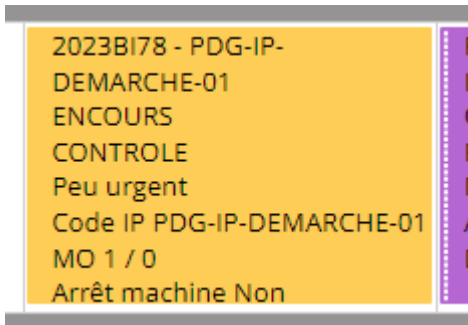
### Est-ce que toutes les fiches pièces existent ?

La pièce AA-0068 n'existe pas, je l'ajoute dans le fichier CSV-impMX-PI\_AA-0067.csv qui me permet d'importer les pièces dont le n° dépasse 67 : je n'importe pas à nouveau les pièces de AA-0001 à AA-0066

Liste des lieux de stockage

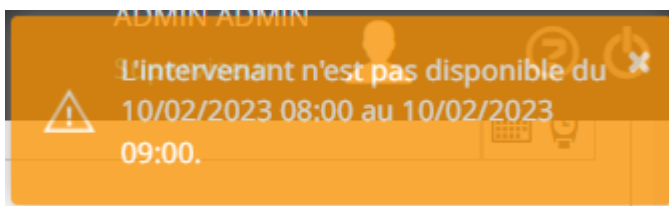






### Affectation plus précise de la ressource en MO.

Je tente de définir la ressource avec une date à 8 :00, mais comme j'ai ajouté un réunion non productive à 8h00 dans son emploi du temps, l'information est apportée à l'écran.





En prévoyant l'intervention à 9 :20, je peux valider la ressource, sans être toutefois informé que je lui avais proposé une réunion sur ce créneau, mais la case  Productif est cochée sur ce type de plage horaire.

Jour	Semaine	Mois	10 Février 2023
			10 Février 2023
07:00			
08:00			08:00 - 09:00 REUNION - REUNION OBLIGATOIRE
09:00			09:00 - 10:00 REUNION POSSIBLE - REUNION POSSIBLE

On notera que l'emploi du temps permet surtout de connaître les disponibilités des intervenants ou des équipes, mais ne propose pas l'affichage des BI affectés à l'agent.

### Enregistrer les travaux effectués en MO

Sur la ligne de la ressource,  permet de rendre compte du temps passé : on regrettera peut-être que la date par défaut proposée est la date/heure de la saisie plutôt que la date prévue. **En général, on ne saisit pas les CR des BI à l'heure prévu du début de l'intervention, mais en fin de matinée ou de journée.** Le temps MO peut être partiellement enregistré, et il y a possibilité de visualiser l'ensembles des temps enregistrés .

Une fois la ressource déclarée comme  terminé, le BI peut être  clôturé.

### Saisir d'autres BI à la fréquence fixée

Cela va permettre d'enrichir l'historique pour observer les résultats dans les analyses

## 7.7.2. IP-DEMARCHE-02 : Démarche IP N°2


 **Truc & astuce**  
Même chose que IP-DEM-02, mais on déclenche sur un compteur kilométrique.

### Démarche

Choix d'un EQ --> PDG-ESSAIS-01

Choix d'un déclencheur de type compteur <sup>[p.125]</sup>--> PDG\_CAL\_PER\_1J

Imputation : TEST

Résultat PDF : Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-02.pdf (cf.  Intervention préventive - PDG-IP-DEMARCHE-02).

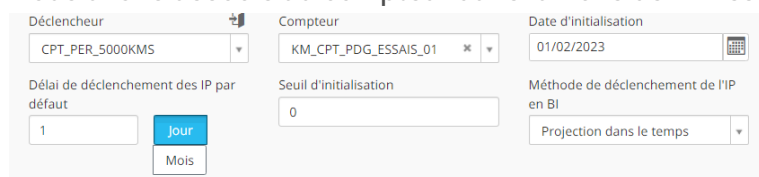
### Initialisation du compteur : PDG-ESSAIS-01

La fiche de l'équipement est liée à un compteur KM\_CPT\_PDG\_ESSAIS\_01 qui est initialisé à 0 Kms au 01/01/2023.

### Création de l'IP : PDG-IP-DEMARCHE-02

Après avoir ajouté la nouvelle IP, le compteur est certes initialisé, mais n'a pas encore été mis à jour, et la liste des occurrences reste vide.

Nous avons associé au compteur dans la fiche de l'IP les modalités de déclenchement :




The screenshot shows a configuration form for an IP (Intervention Préventive) with the following fields and values:

- Déclencheur**: CPT\_PER\_5000KMS
- Compteur**: KM\_CPT\_PDG\_ESSAIS\_01
- Date d'initialisation**: 01/02/2023
- Délai de déclenchement des IP par défaut**: 1 (Unit: Jour)
- Seuil d'initialisation**: 0
- Méthode de déclenchement de l'IP en BI**: Projection dans le temps

On notera ici que l'on a choisi « **Projection dans le temps** » par opposition à « **Atteinte réelle de la valeur de déclenchement** »

### MAJ et évolution du compteur


Il serait logique de disposer d'une interface simple pour mettre à jour des compteurs, ou au minimum dans la fiche de l'équipement.


- Les imports fonctionnent bien via un fichier externe : voir  l'exemple ici.
- Onglet Compteur dans un BI : nécessité de créer un BI spécifique ou profiter d'un BI curatif pour saisir un compteur --> Si il n'y a pas d'interventions curatives pendant un long moment, on peut passer à côté d'un déclenchement préventif sans valeur de compteur ré actualisé.

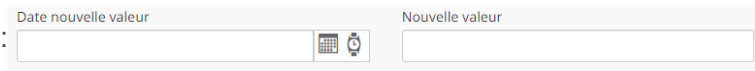
C'est pour cette raison que l'on paramétré le compteur au sein de l'IP avec une **Projection dans le temps**

## Création d'un BI pour mettre à jour le compteur

Néanmoins, il nous fallait une première valeur de référence afin que le logiciel projette les valeurs de compteurs dans le temps.

Le BI Bon d'intervention - 2023BI80.pdf (cf.  Bon d'intervention - 2023BI80) va jouer ce rôle. EN plus de la consultation du PDF, allez voir le BI directement dans MX.

Vous noterez un compteur à 4100 kms que l'on a saisi via l'onglet  compteur, avec un clic sur la ligne, on fait apparaître 2 champs :




Le BI à été clôturé et vous ne pourrez que consulter les données.

## Revoir la fiche de l'IP : PDG-IP-DEMARCHE-02

Les occurrences sont maintenant disponibles : à la première saisie de compteur, elles sont basées sur une référence de 4000 Kms pendant 6 Jours.

Ayant fait une erreur d'initialisation de la tâche préventive au 1 Février, j'ai ajouté des mesures aux dates qui me convenaient sur les BI basés sur notre premier exemple (PDG-IP-DEMARCHE-01) : les compteurs saisis sont présentés ci-dessous :

12/02/2023 08:00	15000
01/02/2023 08:00	10000
06/01/2023 08:00	4100
06/01/2023 00:00	4000
01/01/2023 00:00	0

L'intervention Bon d'intervention - 2023BI82.pdf (cf.  Bon d'intervention - 2023BI82) à été générée à partir de

On obtient maintenant que la prochaine intervention sera déclenchée le 23/02/2023 à 20000 Kms : les occurrences sont disponibles à la transformation en BI comme pour la planification calendaire.

## Truc & astuce

Les Déclencheur peuvent aussi être apériodiques : on peut définir les dates ou les valeurs du compteur manuellement sans respecter pour autant une période dite fixe.

### 7.7.3. IP-DEMARCHE-03 : Démarche IP N°3



#### Truc & astuce

Dans cet exemple, nous avons ajouté une gamme composée de 2 tâches dont le but est simplement d'enregistrer la valeur du compteur et de faire un relevé d'usure des pneumatiques. Elle est associée à notre véhicule PDG-ESSAIS

Avec une vision simple des tâches sur un véhicule, vous avez ci-dessous des liens afin de visualiser les gammes et tâches associée à l'équipement PDG-VEHI-01 (que nous n'utilisons pas ici) :

- Gamme - VE-05k-KMS.pdf (cf. [Gamme - VE-05k-KMS](#))
- Gamme - VE-10k-KMS.pdf (cf. [Gamme - VE-10k-KMS](#))
- Gamme - VE-20k-KMS.pdf (cf. [Gamme - VE-20k-KMS](#))

#### Démarche

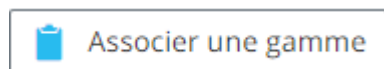
Equipement --> Equipement - PDG-ESSAIS-01.pdf (cf. [Equipement - PDG-ESSAIS-01](#))

Gamme --> Gamme - PDG-DEM-03.pdf (cf. [Gamme - PDG-DEM-03](#)).


Imputation : TEST

#### Association de la gamme

Lors de la création de l'IP, dans l'onglet  équipement, il est nécessaire d'associer la gamme



On remarque l'on peut associer plusieurs équipements,, avec la proposition de répartir les ressources de manière égale.

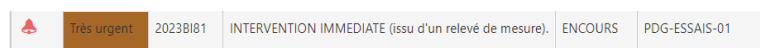
Sur la ligne de l'équipement, les gamme associées sont visibles via le bouton. 

#### Premier BI généré

Bon d'intervention - 2023BI84.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI84](#))

#### BI Généré suite à relevé de mesure

Suite au relevé de mesure du 6/01/2023, il est intéressant de constater que suite à la mesure d'usure des pneus à l'état 5 dans Bon d'intervention - 2023BI80.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI80](#)), le Bon d'intervention - 2023BI81.pdf (cf. [Bon d'intervention - 2023BI81](#)) à été généré automatiquement.



## 7.8. Exemple : Gamme N°1

#### Gamme et tâches

Consultez la fiche [Concept Gestion](#) <sup>[p.10]</sup>.

Menu Ressource...Gamme->  ...Gamme.

Consultez la gamme nommée FP172-SD-PREPA [\[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT\\_EHC#!/job/edit/0330aaf2-6651-46e8-bd6e-f1ecaad0d6cd\]](https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/job/edit/0330aaf2-6651-46e8-bd6e-f1ecaad0d6cd).


## Ressources associées à la tâche

Chaque tâche peut comporter des ressources, des commentaires et des Fichiers associés (description de la procédure par exemple).

Les ressources sont importantes car, elles vont être proposées automatiquement dans un BI qui est basé sur la gamme.

Ici, dans la tâche FP172-010, on verra que l'on a une ressource de type MO dont la catégorie INFORMATIQUE est proposée sans imposer un intervenant de manière nominative.

On a aussi précisé qu'il était nécessaire d'utiliser ou de travailler avec des pièces (AA-0001 et AA-0036). Le fait de les préciser donnera la possibilité de les sortir du stock si **nécessaire**, notamment après un **contrôle** en fonction de son état .

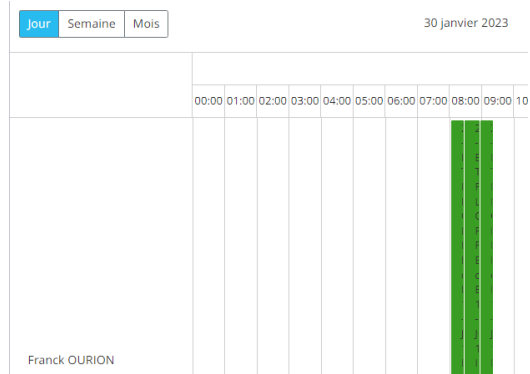
 **Remarque**  
Concernant les commentaires ou les fichiers associés, c'est à nous de décider si on regroupe tout au niveau de la gamme ou si il faut alimenter dans le détail chaque tâche.

## BI Basé sur la gamme

Pour tester cette gamme, il faut créer un BI en lui affectant simplement la gamme : l'équipement EQ-101 rattaché au modèle  EQM-002-KIT JOYPI <sup>[p.15]</sup> à été sélectionné.

Lors de la saisie du BI, nous avons mis à jour les ressources MO , précisé l'intervenant (FRANCK OURION), défini les dates de début, fin, limite.

On peut visualiser ensuite le planning qui montre bien 3 blocs car il y a 3 tâches distinctes successives.



## 7.9. Exemple Gestion Magasin et Lieux

### Objectif

Mettre à jour les quantités en stock dans des magasins et des lieux de stockage dans ces magasins.

1 pièce peut être stockée dans plusieurs magasins, mais pas dans plusieurs lieux dans le même magasin.

### Contexte/Démarche

Dans le cadre des TP basés sur la réalisation de petits prototypes basés sur quelques composants/microcontrôleurs.

Un kit de base de pièces peut être préparé avec les composants de type consommables (faible valeur).

Une intervention de type « Préparation du Kit » doit être effectuée pour effectuer la sortie magasin des pièces.

En amont, il est donc nécessaire de disposer des pièces en magasin à une position/lieu de stockage qu'il convient de renseigner.

- Cas N°1 : Une ou plusieurs pièces sont déjà en stock au moment de la création de la fiche article
- Cas N°2 : Une ou plusieurs pièces doivent être commandées.

### Parcours/étapes MX correspondants.

Consultation de la fiche Modèle

Consultation de la fiche équipement --> Pièces en nomenclature ?

Consultation du BI - Préparation du Kit --> Sorties des pièces du magasin ?

### Est-ce que toutes les fiches pièces existent ?

La pièce AA-0068 n'existe pas, je l'ajoute dans le fichier CSV-impMX-PI\_AA-0067.csv qui me permet d'importer les pièces dont le n° dépasse 67 : je n'importe pas à nouveau les pièces de AA-0001 à AA-0066

Liste des lieux de stockage

## 7.10. Création de BI (Bon d'intervention)



### Scénario 1 - Objectif

Créer un Bon d'intervention (BI) sur un équipement défaillant.

Vous

Définir les dates

Affecter des ressources en main d'oeuvre (MO) et pièces de rechange (PI) afin d'en calculer le coût.

Visualiser le planning correspondant



### Contexte

Si il y a par exemple 9 étudiants dans le groupe numérotés de 1 à 9, l'étudiant 1 va créer un Bon d'intervention (BI) pour l'étudiant 2, qui va créer un BI pour l'étudiant 3, etc ...

Ce CR a pour objectif d'alimenter l'historique des interventions qui sera ensuite disponible via l'onglet Analyse.

On ne se préoccupe ici que de la saisie par l'agent de maintenance (UTIL) des informations de l'intervention une fois celle-ci terminée.



### Pré-requis

Avoir consulté la fiche SAE dans la section Voir Aussi ...

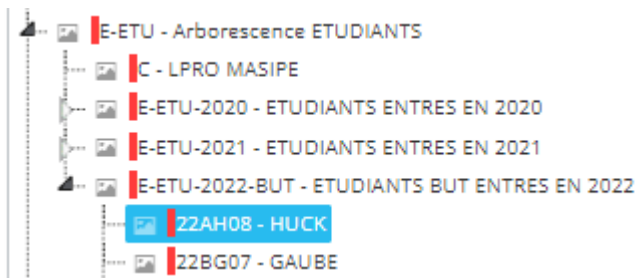
### Détail

Connectez vous avec l'utilisateur correspondant à votre Identifiant d'accès MX<sup>[p.127]</sup>,

Créez directement un BI ( Interventions...Bons d'intervention):

--> PRC Saisie BI ?

Choisir l'Équipement concerné (Adaptez l'exemple selon l'image ci-contre) :



Spécifiez la date de début et la date de fin. La date limite va servir à déclarer le BI comme en retard avec un marqueur rouge.

Une fois le bon d'intervention saisi avec un état *En cours*, Enregistrez et Fermez.

Consultez le planning équipement des interventions retrouver votre BI : la plage colorée correspond aux date début et fin.

l'occupe les travaux confiés aux deux intervenants et à l'équipement. Pensez à utiliser les filtres ...

en ajoutant deux ressources Main d'oeuvre. 1 pour vous même en tant qu'agent, 1 pour l'étudiant qui va agir sur votre BI (comme décrit dans le contexte).

Retrouvez le BI, et saisir la ressource en MO.

Ajoutez la pièce PG-SCEN-001 (qté 1 à 2 euros) pour enregistrer des sorties de pièces liées à la défaillance que vous simulez.

Regardez les autres ressources proposées.

Ajouter des commentaires pour documenter votre travail.

Clôturer le BI.

Imprimez votre BI en PDF.

Faites là glisser dans votre atelier SCENARI comme je l'ai fait pour la SAE1-01.

## 7.11. Scénario 2 : EQ (Créer un équipement)



### Scénario 2 - Objectif

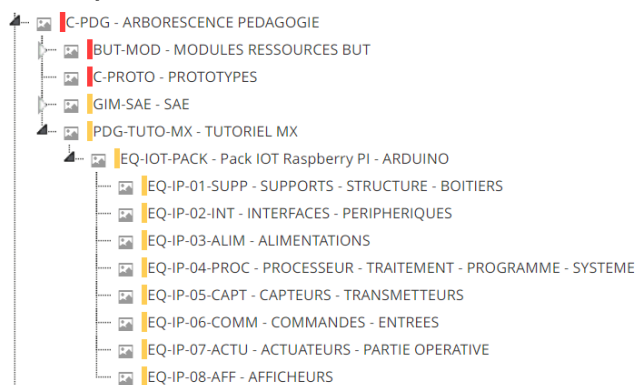
Créer un équipement en recherchant les informations nécessaires à la constitution de sa fiche.

Intégrer des pièces existantes à la nomenclature.

### Équipement concerné

En informatique, nous allons utiliser des micro-contrôleurs de type Arduino et une carte Raspberry avec son système d'exploitation qui en fait un véritable ordinateur qui en plus, est capable d'interagir avec des capteurs/actionneurs via son GPIO.

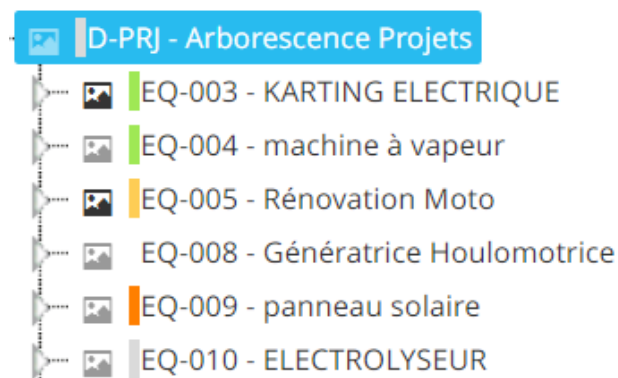
## Exemple d'arborescence



## 7.12. Scénario : Projet

### Gestion des équipements - localisation dans l'arborescence

Le groupe de projet travaille au minimum sur un équipement. Sauf si cet équipement existe déjà, il se trouve dans l'arborescence PROJET :



**Remarque** : les désignations doivent être en MAJUSCULE, et les codage doit respecter les règles applicables au niveau de la structure.

Décomposition en sous niveaux ou équipements fils : Sous-ensembles - Organes - Fonctions ?

Famille d'équipement ? Création ?

Regrouper les documents à associer aux différents niveaux (photos - plans - schémas - notices constructeur - gammes de travaux et modes opératoires existants - plan de maintenance préventif systématique / conditionnel - diagnostic)

Matériels équivalents ?

### Nomenclatures : LIEN EQUIPEMENTS - PIECES

Préparer la nomenclature de pièces de rechange à associer aux différents niveaux. Selon l'importance de la pièce et notamment si celle ci est réparable, il faut peut-être l'identifier comme un sous-ensemble qui disposera de son code équipement et sur lequel on pourra effectuer des interventions.

### Gestion des IP - GAMMES et TACHES

Préparer un ou plusieurs exemples de Gammes décomposées en tâches en vous servant des données techniques que vous avez préparés : l'intérêt est de lier aux tâches les documents spécifiques, les ressources MO et pièces nécessaires à leur réalisation (IP<sup>[p.126]</sup> générés à partir de la gamme)



## **Gestion des travaux - le quotidien**

Les étapes ci-dessus font partie de la conception de la GMAO : mettre en oeuvre les données de conception dans le quotidien avec une gestion des interventions et de la constitution d'un historique futur.

En travaillant à plusieurs en projet, vous pouvez vous attribuer des travaux en créant des BI de façon à consulter vos planning, etc .....

Utilisez notamment la ressource sous-traitance lorsque vous utilisez des ressources machines outils (TOUR, FRAISEUSE, CNC, I3D)

**Créer les équipements concernés dans ARBORESCENCE GIM SOUS MON CONTRÔLE.**

### **Voir aussi...**

- TD en cours : pack raspberry - kit
- GMAO-TD3 (à revoir sous optimaint et MX)

## 8. Problèmes à régler / réglés

### Créer un fichier ODS des modèles d'import



Pourquoi ?

**Nom du fichier MODELE** : `CSV-mxIMP-MODELES.ods`.

Le fichier CSV doit disposer de colonnes nécessaires à la gestion des imports MX, mais aussi être compatible avec l'organisation d'une base de données relationnelle.

Le nom des feuilles respecte le code {Abréviation Fichier}-{N° Import}-{N° Action}

#### Liste des fichiers impactés

Pièces dont le code débute par AA-0 : `CSV-mxIMP-PI_AA-0-FO.ods`.

Pièces dont le code débute par AA-P : `CSV-mxIMP-PI_AA-P-FO.ods`.

Pièces dont le code débute par AA-S : `CSV-mxIMP-PI_AA-S-FO.ods`.

Pièces dont le code débute par FO-0 : `CSV-mxIMP-PI_FO-0-FO.ods`.

- Catégories de partenaires : `CSV-mxIMP-PA-FO.ods`.

- Partenaires FO : `CSV-mxIMP-PA-FO.ods`.

xxxx : `CSV-mxIMP-`.



#### Actions nécessaires

Reprendre chaque import.

Etudier les 2 premières lignes :

- Vérifier que la base ACCESS est en phase.
- mettre dans les premières colonnes les clés (id) de la base de données.
- mettre les commentaires en fin de liste

Les copier dans le fichier MODELE CSV-mxIMP-MODELES.ods

Modifier/vérifier le mappage.

Modifier tous les fichiers impactés.

Tester si possible les nouveaux imports.

## Liste des partenaires

### Données à corriger

✓	PA0001	ARDUINO
✓	PA0000	GENERIQUE
✓	JET-05	EH
✓	JET-04	Legrand
✓	JET03	Schneider
✓	JET-02	TELEMECANIQUE
✓	JET	JET
✓	IUT-01	FABRICATION I3D
✓	Concordia	Concordia Fluidtechnik



Constat --> Mode de défaillance --> M

M1 - Mauvaise codification du partenaire

M2 - Non respect des majuscules dans le nom du partenaire



Conséquences --> C

C1 - Les données ne sont pas harmonisées dans le respect des conventions fixées.

C2 - Impossibilité d'utiliser le fichier d'import

✓	PA0001	ARDUINO
✓	PA0000	GENERIQUE
✓	JET-05	EH
✓	JET-04	Legrand
✓	JET03	Schneider
✓	JET-02	TELEMECANIQUE
✓	JET	JET
✓	IUT-01	FABRICATION I3D
✓	Concordia	Concordia Fluidtechnik

## 8.1. Gestion des Familles


# Glossaire

AA-[xxxx]	Pièces Officielles GIM : STOCK - COMMANDES - FOURNISEURS UL
Arduino (def) ≈ <i>syn</i>	Micro-contrôleur
Base de données ≈ <i>BDD</i>	<p>En informatique, une base de données (Abr. : « BD » ou « BDD ») est un stock d'informations organisé et structuré de manière à pouvoir être facilement manipulé et stocker efficacement de très grandes quantités d'informations.</p> <p>L'organisation logique des données se fait selon un modèle de données. La structure physique des fichiers comporte des index destinés à accélérer les opérations de recherche et de tri. Le modèle de données relationnel est aujourd'hui le plus utilisé parce qu'il permet l'indépendance entre la structure physique et l'organisation logique des données – contrairement aux modèles hiérarchique et réseau.</p> <p>Dans le langage courant, le terme base de données est utilisé pour désigner toute source importante de données telle qu'une encyclopédie. Les bases de données sont classées en fonction de leur contenu : bibliographique, texte, numérique, et images.</p> <p>Le logiciel qui manipule les bases de données est appelé système de gestion de base de données (SGBD). Il permet d'organiser, de contrôler, de consulter et de modifier la base de données. Les opérations sont parfois formulées dans un langage de requête tel que SQL – le plus connu et employé pour les modèles relationnels.</p>
Code équipement - Masque de saisie	<p>Nous avons beaucoup moins d'équipements à coder que de pièces et le codage peut être plus souple. Le modifier à posteriori est pénalisant pour les MAJ par imports, pour la bonne elcture des analyses déjà éditées, les étiquettes imprimées, etc ... :</p> <p>EQ-[xxx] : Code EQ pour les équipements réels officiels IUT, avec xxx n° de 000 à 999.</p> <p>EQ-PDG-xxx] : équipement fictif associé à un Module Ressource pédagogique pour y associer des documents ou des interventions virtuelles (participation à un cours, examen, etc ...)</p> <p>EQ-SAE-xxx] : équipement fictif associé à une SAE par exemple, ou un équipement fictif pour une étude particulière.</p> <p>Pour trouver la dernière valeur xxx ou xxxx utilisée, faire une recherche décroissante en filtrant sur la première lettre par exemple</p>

Code Pièce : masque de saisie	Le code pourrait être un simple numéro qui s'incrémente automatiquement (à privilégier dans une entreprise). A l'IUT, nous avons des codes qui permettent de classer les pièces selon l'utilisateur ou l'utilisation à titre pédagogique ou réelle que l'on fait de la pièce.
Compteur	Un compteur permet d'enregistrer dans le temps une mesure qui ne fait que croître. Un déclencheur peut lui être associé.
CSV	Les données CSV sont des fichiers au format texte que l'on peut lire avec un tableur. Lorsque l'on enregistre ces fichiers, il faut être vigilant au caractère choisi comme séparateur de colonnes ou comme séparateur de décimale pour les données numériques.
DEMANDEUR	Le compte DEMANDEUR est limité à la création d'une DI ou d'une DA.
DIMOMAIN-MX (IL)	Logiciel de GMAO Dimomaint MX Express <sup>[https://prod.mydimomaintmx.cloud/IUT_EHC#!/]</sup> - BASE IUT
Docker (IL)	Docker <sup>[https://fr.wikipedia.org/wiki/Docker_%28logiciel%29]</sup> est une plateforme permettant de lancer certaines applications dans des conteneurs logiciels. le logiciel est ainsi exécuté dans un processus qui peut-être arrêté, relancé, supprimé à tout moment. Les conteneurs sont indépendants du système d'exploitation, et permettent par exemple de tester des solutions complètes sans impacter le reste du système. Les ponts sont possibles entre les containers afin de partager des données qui peuvent persister au delà du processus.
Domotique	<a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/Domotique">https://fr.wikipedia.org/wiki/Domotique</a> .
ET-[xxxx]-[idET]	Pièce créée par un étudiant dans le cadre des TP à durée de vie limitée destinée à être archivée au départ de l'étudiant. [idET] : identifiant de l'utilisateur étudiant.
FP171-RASPBERRY	FP171 - ELECTRONIQUE - MICRO-CONTROLEUR - RASPBERRY
Gamme	Une gamme de travail regroupe un ensemble de tâches permettant d'affecter à une intervention une synthèse de toutes les ressources associées aux tâches qui composent la gamme.

Git	 <p>Git (  wikipédia<sup>[<a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/Git">https://fr.wikipedia.org/wiki/Git</a>]</sup>, site officiel<sup>[<a href="https://github.com">https://github.com</a>]</sup>) est un logiciel de gestion de versions décentralisé. C'est un logiciel libre créé par Linus Torvalds, auteur du noyau Linux, et distribué selon les termes de la licence publique générale GNU version 2. Le principal contributeur actuel de git et depuis plus de 16 ans est Junio C Hamano.</p> <p>En 2016, il s'agit du logiciel de gestion de versions le plus populaire qui est utilisé par plus de douze millions de personnes.</p>
GPIO ≈ <i>Entrée-sortie à usage général</i>	<p>General Purpose Input/Output : Lien wikipédia<sup>[<a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/General_Purpose_Input/Output">https://fr.wikipedia.org/wiki/General_Purpose_Input/Output</a>]</sup>.</p> <p>Les ports GPIO (General Purpose Input/Output) sont des ports qui sont très utilisés dans le monde des microcontrôleurs, en particulier dans le domaine de l'électronique embarquée.</p> <p>Les périphériques GPIO comportent un ensemble de ports d'entrée/sortie qui peuvent être configurés pour jouer soit le rôle d'une entrée, soit le rôle d'une sortie.</p>
IDE	<p>Integrated Development Environment (en français « environnement de développement »), est un logiciel qui rassemble des outils permettant de développer d'autres logiciels tels que des applications mobiles, des logiciels pour ordinateur ou consoles de jeux, des sites web, etc ; ainsi que de réaliser des bibliothèques ou des frameworks, c'est-à-dire des morceaux de code qui pourront être sauvegardés et réutilisés dans d'autres programmes.</p>
Intervention Préventive (IP)	<p>MX propose une catégorie d'intervention qualifiée de préventive avec un déclenchement à paramétrer (périodique - apériodique - compteur à saisir - mesures )</p>
Javascript	<p>SOURCE WIKIPEDIA <sup>[<a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/JavaScript">https://fr.wikipedia.org/wiki/JavaScript</a>]</sup>: JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives et à ce titre est une partie essentielle des applications web. Avec les technologies HTML et CSS, JavaScript est parfois considéré comme l'une des technologies cœur du World Wide Web3.</p> <p>Référence JAVASCRIPT<sup>[<a href="https://www.toutjavascript.com/reference/index.php">https://www.toutjavascript.com/reference/index.php</a>]</sup> --&gt; Pour obtenir une aide rapide sur un mot-clé, une fonction, etc ...</p>
Langage C#	Langage de programmation C#

Maquette JOYPI Note et composants	Ensemble Prototypage de capteur - écran - clavier destiné à l'apprentissage de divers capteurs -actionneurs et introduire la base de l'IOT.
Masque	[xxxx] : 4 chiffres ou lettres, 0122, AR56 --> OK, AA-[xxx] : débute obligatoirement par AA- suivi de 4 chiffres ou lettres. [yy] : 2 chiffres ou lettres. [yy]-S-[xxxx] : 2 lettres ou chiffres suivi de -S- suivi de 4 lettres ou chiffres.
Microsoft Visual Studio	Atelier de développement Microsoft .NET multilingage utilisable
Microsoft Visual Studio Code	Editeur de code léger (par rapport à Microsoft Visual Studio) multilingage utilisable avec platformIO (remplacer Arduino IDE)
Modèle (EQM)	Lorsqu'un équipement existe en plusieurs exemplaires dans le Parc Machine, il est important de pouvoir gérer un modèle sur lequel l'équipement sera basé, plutôt que de dupliquer plusieurs fois les informations/ressources des équipements concernés par le modèle.
MQTT - IOT	MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) est un protocole de messagerie qui fonctionne sur le principe de souscription / publication qui a été développé à la base pour simplifier la communication entre les machines. Pour fonctionner il faut installer un serveur, qui est désigné par Broker.
N° compte MX	12 comptes utilisateurs sont autorisés de manière simultanée : il est nécessaire d' <b>activer</b> votre compte en <b>désactivant</b> un autre compte si nécessaire. Chaque étudiant disposera d'un numéro de 01 à 12 que l'on trouve dans les 2 derniers caractères de l'Identifiant Utilisateur.

Node-RED	<p>Node-red est un environnement de développement d'applications WEB client-serveur supporté à la fois par IBM et une forte communauté de développeurs, il est multi-plateforme et comme l'interface utilisateur est accessible avec un navigateur et une interface web, il ne nécessite aucune étape de compilation et de distribution d'exécutables comme on peut le voir avec d'autres environnement de développement (Windev, Labview) ou d'autres langages de programmation (python, c++, arduino). Il est capable d'interagir avec de nombreux protocoles de communication assez traditionnels (HTTP, MQTT, série, modBUS) ou accessibles avec les langages de programmation, ou même des protocoles ou API<sup>[<a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/Interface_de_programmation">https://fr.wikipedia.org/wiki/Interface_de_programmation</a>]</sup> (dits propriétaires (lampes connectées PHILIPS, objets connectés de différentes natures).</p> <p>A titre d'exemple, on peut facilement le faire réagir avec twitter, des mails ou des SMS lorsqu'il se passe un événement.</p>
PG-[xxxx]	Pièce à vocation pédagogique : soit une pièce virtuelle, soit une pièce réelle que l'on ne suit pas en stock ou alors dans un lieu de stockage virtuel dans le Magasin <b>PDG - PEDAGOGIE VIRTUEL</b> .
Pièce (rechange) ≈ Article	Une pièce
Protocole ZigBEE	Lien <sup>[<a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/ZigBee">https://fr.wikipedia.org/wiki/ZigBee</a>]</sup>  -
PR - prise puissance	Prise puissance
Python	Langage Python.
QoS	<p>Le niveau de qualité de service (QoS) est un accord entre l'expéditeur et le destinataire d'un message concernant les garanties de remise d'un message. Il y a 3 niveaux de QoS dans MQTT: 0,1,2.</p> <p>Le client peut choisir le niveau de qualité de service en fonction de la fiabilité de son réseau et de la logique d'application.</p>



RPi-ne	<p>Le Raspberry Pi est un nano-ordinateur monocarte à processeur ARM de la taille d'une carte de crédit conçu par des professeurs du département informatique de l'université de Cambridge dans le cadre de la fondation Raspberry Pi [<a href="https://www.raspberrypi.org/">https://www.raspberrypi.org/</a>]. Le Raspberry Pi fut créé afin de démocratiser l'accès aux ordinateurs et au digital making (terme anglophone désignant à la fois la capacité de résolution de problèmes et les compétences techniques et informatiques). Cette démocratisation est possible en raison du coût réduit du Raspberry Pi, mais aussi grâce aux logiciels libres. Le Raspberry Pi permet l'exécution de plusieurs variantes du système d'exploitation libre GNU/Linux, notamment Debian nommé PiOS depuis 2021. D'autres OS sont disponibles, mais un peu moins reconnus par la communauté.</p>
scratch	<p>Le MIT, célèbre université américaine a conçu Scratch, un langage de programmation aussi simple que ludique. Des millions d'enfants ont pu s'initier au développement à travers le monde grâce au chat jaune.</p>
SOUS-TRAITANT	<p>Un sous-traitant est une société au même titre qu'un fournisseur de pièces détachées ou d'équipement, qu'un constructeur de machine. Un partenaire de type sous-traitant a un statut particulier car il peut être considéré comme ressource main d'oeuvre (MO) d'une intervention.</p>
SUPERVISEUR	<p>Cet utilisateur a tous les droits ou des droits étendus sur le logiciel et son paramétrage.</p> <p>Les comptes SUPERVISEUR sur le logiciel sont beaucoup plus coûteux que els comptes UTILISATEUR</p>
Système d'Exploitation	<p>Souvent appelé <b>OS</b> pour <b>Operating System</b> (en ang.), c'est un ensemble de programmes qui dirige l'utilisation des capacités d'un ordinateur par des logiciels applicatifs. Il reçoit de la part des logiciels applicatifs des demandes d'utilisation des capacités de l'ordinateur – capacité de stockage des mémoires et des disques durs, capacité de calcul du processeur. Le système d'exploitation accepte ou refuse de telles demandes, puis réserve les ressources en question pour éviter que leur utilisation n'interfère avec d'autres demandes provenant d'autres logiciels.</p>
Tâche	<p>Une tâche à effectuer est composée des ressources à prévoir.</p> <p>La tâche n'est pas liée à un équipement particulier, c'est la gamme qui le sera.</p>
Unity-IP	<p>Plateforme de développement d'applications 2D-3D, VR VRA.</p> <p>Programmation en C#</p>

**UTILISATEUR**

Le compte UTILISATEUR peut réaliser l'ensemble des tâches quotidiennes sur le logiciel.

Nous avons 12 accès UTILISATEUR simultanés. Ces comptes sont payants et ont des droits limités par rapport à ceux de l'administrateur.

Les droits peuvent être administrés en PROFIL UTILISATEUR

---

# Bibliographie

- 0B\_3001      Cours ARDUINO ESKIMON - Site WEB<sup>[<https://eskimon.fr/>]</sup>.
- 0B\_3002      *tutos*ARDUINO MON-CLUB-ELEC - Site WEB<sup>[<https://www.mon-club-elec.fr/>]</sup>.
- 2015      Ligne de commande avec LINUX<sup>[<https://openclassrooms.com/fr/courses/43538-reprenez-le-controle-a-laide-de-linux/38696-manipuler-les-fichiers>]</sup> \_  
OPENCLASSROOM<sup>[<https://openclassrooms.com/fr/>]</sup>.
- Générateur de code ARDUINO - IPC      [http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki\\_generateur\\_code/pmwiki.php?n=Main.HomePage](http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_generateur_code/pmwiki.php?n=Main.HomePage)