

# Proposition de structuration et de construction du parcours d'apprentissage de la 4ème Electricien de maintenance industrielle

En vue d'atteindre les objectifs de 4ème et la validation systématique de l'UAA1 par l'ensemble des élèves, nous vous proposons :

- *une structure du parcours d'apprentissage*
- *un objet-tiers qui permet d'aborder l'ensemble des apprentissages (aptitudes et savoirs)*
- *les incontournables d'une SA*

La mise en œuvre du programme passe obligatoirement par une approche spiralaire et articulée des apprentissages. Nous suggérons une démarche en trois temps : **“je découvre”**; **“je m'approprie”**; **“j'approfondis”**.

L'objet-tiers permet de donner du sens. Il permet de contextualiser chaque nouvelle matière.

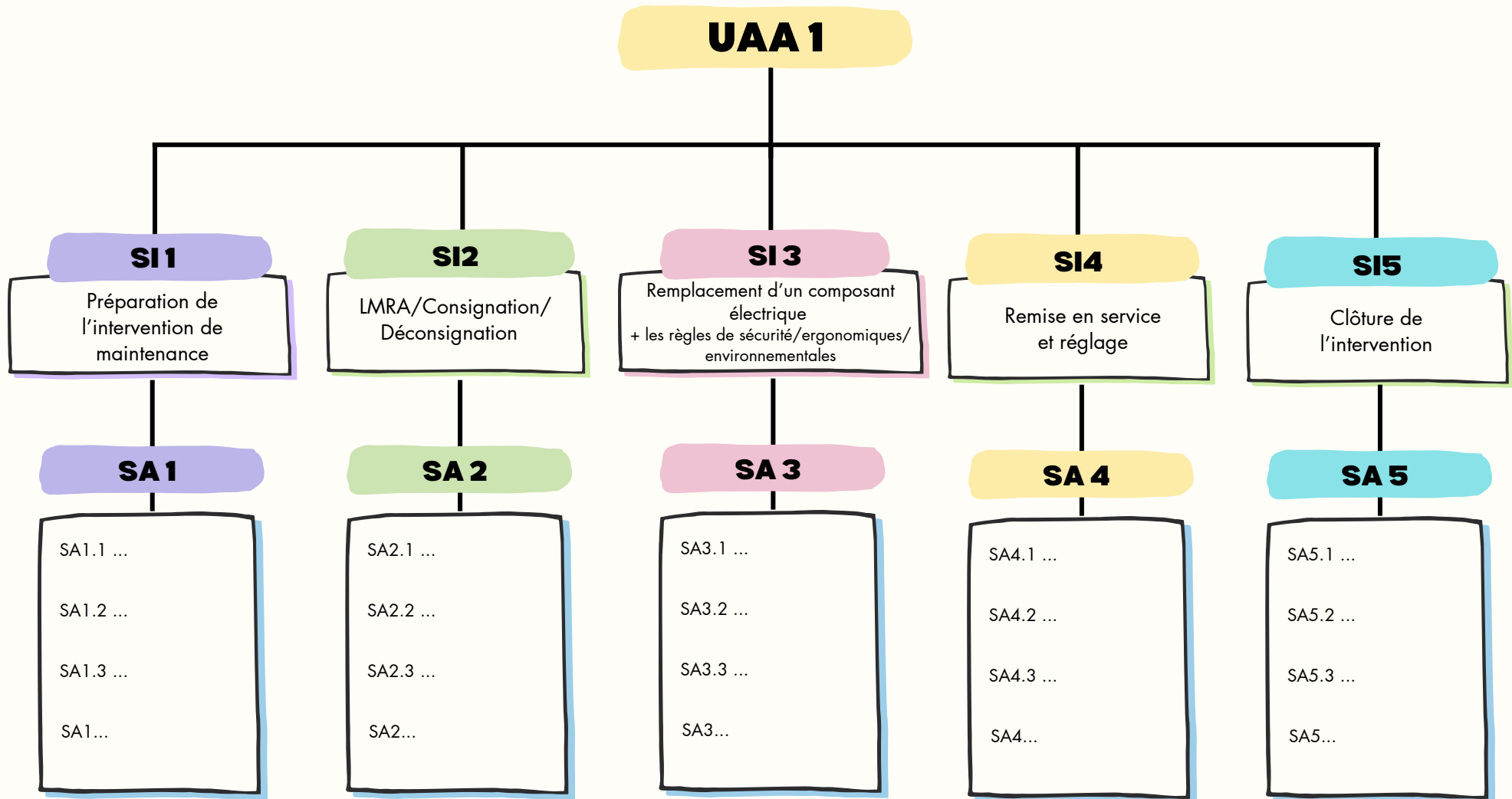
Chaque nouvelle matière est introduite par une première question : “Que sais-tu déjà de ... ?”

Cette méthode permet de se faire une première idée de ce que les élèves savent déjà, et d'ajuster son enseignement en fonction.

**N.B. :** Le choix de la bande transporteuse repose sur le fait que c'est un objet simple qui permet d'aborder un large éventail d'apprentissages. Libres à vous d'en exploiter d'autres tels qu'un monte-charge, un pont-roulant, une grue...

## Structure du parcours d'apprentissage

UAA1 EMI : "Remplacer des composants électriques défectueux dans la partie opérative des machines de production et hors tableau, et les régler"



## Objet-tiers pour aborder les apprentissages

Je découvre la commande d'une machine



Je découvre la maintenance industrielle



Je découvre les moteurs



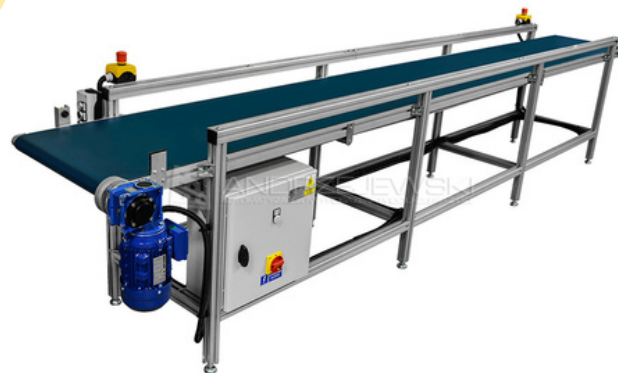
Je découvre les capteurs/détecteurs



Je découvre les mouvements



Je découvre les opérations mécaniques de base



# Je découvre la maintenance industrielle

## Introduction à la maintenance

- Que sais-tu déjà de la maintenance ?
- Y-a-t-il plusieurs types de maintenance ?
- Quelles sont les différentes étapes d'une intervention de maintenance ?
- ...

Je découvre les différents types de maintenance et je me focalise sur les activités propres à l'UAA1.

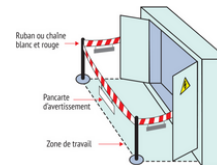
### 1. La maintenance industrielle

- Les différents types de maintenance
- Avantages et inconvénients de chaque type de maintenance



### 2. Les étapes de la maintenance industrielle

- La préparation
  - La fiche de travail (GMAO, consignes orales/écrites)
  - Le dossier technique (plans/schémas, liste des composants, plan de maintenance et d'entretien...)
  - ...
- La mise en sécurité
  - La fiche LMRA
  - Le balisage et la consignation - déconsignation
  - ...
- L'intervention
  - Les règles de sécurité (Pictogrammes/EPI/EPC)
  - Les règles d'ergonomie
  - Les règles environnementales
  - ...
- La remise en service
  - Les tests et mesures
  - Le contrôle du bon fonctionnement
- La clôture de l'intervention
  - La traçabilité (encodage GMAO, mise à jour des plans/schémas...)
  - Le rapport d'intervention (vocabulaire technique, communication écrite et orale)
  - ...



## Je découvre les moteurs



### Introduction aux moteurs électriques

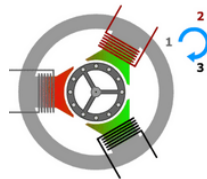
- Que sais-tu déjà des moteurs ?
- Où en as-tu rencontré ?
- Quel sont leurs rôles?
- ...

Je découvre les différents types de moteurs électriques (AC/DC) en fonction de leurs usage et je me focalise dans un premier temps sur le moteur asynchrone triphasé.

**Prérequis :** notions de circuit électrique (générateur, récepteur, conducteur...), de tension, courant, résistance (loi d'Ohm)...

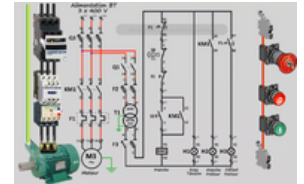
#### 1. Le fonctionnement simplifié du moteur

- Les effets du champ magnétique (faire ressentir)
- L'électroaimant (bobine)
- Le champ tournant (3 bobines et un rotor)
- La constitution du moteur (rotor, stator)
- ...



#### 4. Les schémas de commande et de puissance

- Démarrage direct 1 sens de marche / 1 et 2 postes de commande
- Démarrage direct 2 sens de marche / 1 et 2 postes de commande



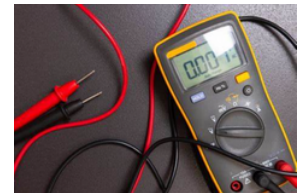
#### 2. La plaque signalétique du moteur

- La puissance
- Les tensions d'alimentation
- Les courants
- Les couplages
- La vitesse de rotation
- ...



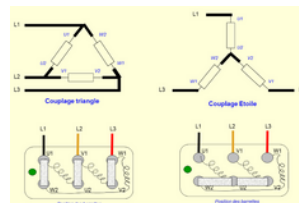
#### 5. Les mesures

- Tension
- Courant
- Résistance



#### 3. Le raccordement du moteur

- Notion de base du couplage Y/Δ
- L'ordre des phases et le sens de rotation
- ...



## Je découvre les capteurs/détecteurs



### Introduction aux capteurs/détecteurs

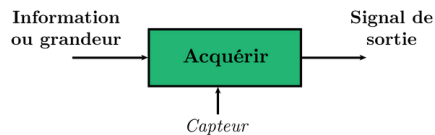
- Que sais-tu déjà des capteurs/détecteurs ?
- Où en as-tu rencontré ?
- A quoi servent-ils ?
- ...

Je découvre les différents types de capteurs/détecteurs en fonction de leurs usages (logiques et analogiques) et je me focalise dans un premier temps sur les détecteurs tout ou rien (TOR).

**Prérequis :** notions de circuit électrique (générateur, récepteur, conducteur...), de tension, courant, résistance (loi d'Ohm)...

### 1. Fonction des capteurs/détecteurs

- Rôles
- Principe de fonctionnement



### 2. Les principaux détecteurs TOR

- Les interrupteurs de position (fin de course)
- Les détecteurs de proximité
  - Inductif
  - Capacitif
- Les détecteurs photoélectriques
  - le système barrage
  - le système réflex
  - le système de proximité



Les capteurs

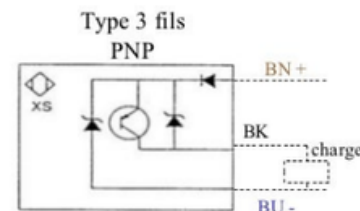


### 3. Les tensions d'alimentation

- Les plus courantes :
  - AC et/ou DC - 24...240V

### 4. Le signal de sortie

- La technique 2,3,4 ou 5 fils :
  - 2 fils : contact NO et/ou NC en série avec la charge.
  - 3 fils : deux fils d'alimentation et un fil de signal (PNP ou NPN)
  - 4 fils : deux fils d'alimentation et deux fils de signal (NO et NC ou PNP ou NPN)
  - 5 fils : deux d'alimentation et trois fils pour les contacts du relais inverseur de sortie

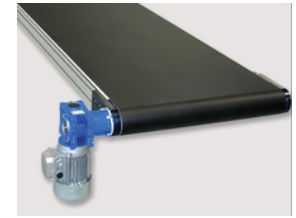


# Je découvre les mouvements

## Introduction aux mouvements

- Que sais-tu déjà des mouvements ?
- Où en as-tu rencontré ?
- Quels types de mouvement rencontre-t-on sur les machines ?
- ...

Je découvre les différents types de mouvements en fonction des spécificités de l'objet-tiers et je me focalise sur la vitesse au niveau du moteur et du tapis.



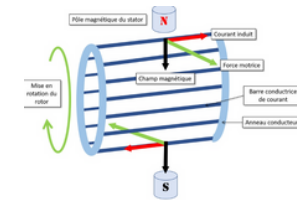
## 1. Les mouvements (le MRU, le MCU...)

- La vitesse linéaire
- La vitesse de rotation
- La vitesse circulaire
- Le calcul de vitesses dans une transformation de mouvement



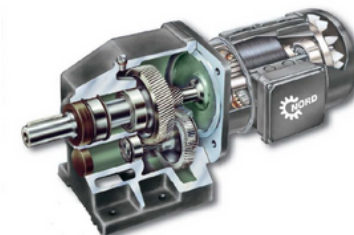
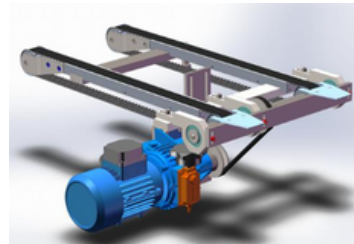
## 3. Notions sur les forces

- Travail
- Puissance
- Couple, Moment d'une force
- Force



## 2. Découverte des transmissions

- Transmission par poulies et courroie
- Loi des vitesses
- Rapport de transmission
- Transmission par engrenages, roue dentée et crémaillère, roues à vis...

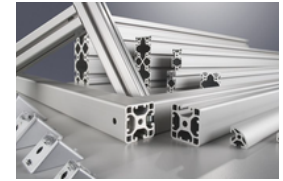




# Je découvre les opérations mécaniques de base

## Introduction aux opérations mécaniques de base

- Que sais-tu déjà des opérations mécaniques de base ?
- En as-tu déjà exécutées et dans quel cadre en as-tu rencontrées ?
- A quoi servent les opérations mécaniques de base ?
- ...



Je découvre des notions et des opérations mécanique de base dans le cadre des activités de travaux pratiques et je me focalise sur l'adaptation et la construction de l'objet-tiers didactique.

### 1. Les opérations mécaniques de base :

- *Traçage, découpage, ébavurage...*
- *Perçage, taraudage...*
- *Pliage, cintrage...*



### 2. La dépose et repose de fixations mécaniques :

- Les modes de fixation
  - non permanent (vis, écrous...)
  - permanent (rivetage, collage...)
- Les outillages de base
- ...



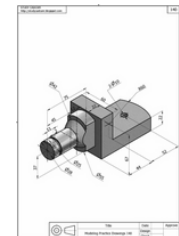
### 3. Les notion de Statique

- *Système de forces et résultante*
- *Machines simples (leviers, poulies...)*
- *Centre de gravité*
- ...



### 4. Les notions de base du dessin technique (2D, 3D)

- *Représentation, normalisation, symboles, ...*
- *Les vues*
- *La cotation de base*
- *Notion sur les coupes*
- ...



### 5. Les matières de base dans l'atelier (métaux, non métaux)

- *Reconnaissance visuelle*
- *Caractéristiques mécaniques*
- ...



### 6. Recherche de l'information

- *Catalogues et écriture du bon de commande*
- *Notices techniques*
- ...





## Je découvre la commande d'une machine

### Introduction aux commandes d'une machine

- Que sais-tu déjà des commandes d'une machine ?
- Où en as-tu rencontrées ?
- Quels sont leurs rôles ?
- ...

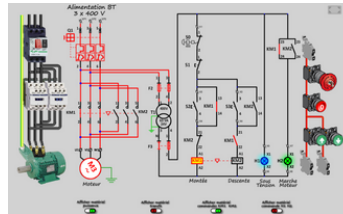
Je découvre le coffret électrique, ses différents composants, le panneau de commande, les boîtiers de commande délocalisés et je me focalise sur les composants électriques de base.

**Prérequis :** notions de circuit électrique (générateur, récepteur, conducteur...), de tension, courant, résistance (loi d'Ohm)...



### 1. Les schémas

- La partie puissance/la partie commande
- La symbolique
- La lecture de schéma en logique câblée (compréhension du cycle de fonctionnement)
- ...



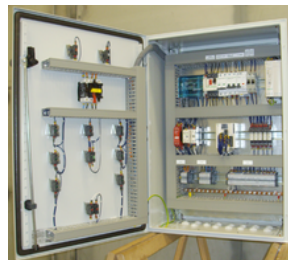
### 3. Le raccordement/câblage

- Les conducteurs
- La numérotation des fils
- Les embouts à sertir
- L'outillage spécifique
- Démarche de câblage
- Mise à la terre/liaison équipotentielle
- ...



### 2. Le matériel

- Le coffret
- Les organes de coupure (interrupteur général)
- Les protections (différentiel, disjoncteur, disjoncteur moteur, fusible...)
- Les composants de commande et de signalisation (contacteur, contacts auxiliaires, BP, VL...)
- Le bornier (bornes simples, étagées, fusible...)
- ...



### 4. La mise en service

- Les tests hors tension
- Les tests sous tension
- Le test de fonctionnement (cycle)
- ...



## Les incontournables d'une SA :

**1. Un titre :** il permet de distinguer l'apprentissage ciblé

*Ex : Découverte du moteur électrique asynchrone triphasé*

**2. Un attendu d'apprentissage :** ce que je veux que l'élève apprenne

*Ex : - Découvrir les différents types de moteurs électriques (AC/DC) en fonction de leurs usages  
- Distinguer le moteur asynchrone triphasé des autres moteurs  
- Interpréter les caractéristiques principales de la plaque signalétique (P, U, I, N, Y/Δ)*

**3. Une tâche :** l'activité que je souhaite que l'élève soit capable de réaliser au terme de son apprentissage

*Ex : - Identifier un moteur asynchrone parmi une série de moteurs  
- Justifier l'identification à partir des caractéristiques de la plaque signalétique*

**4. Une mise en situation :** elle permet de contextualiser l'apprentissage

*Ex : Tu es électricien de maintenance industrielle, ton chef d'atelier te demande de remplacer le moteur du convoyeur. Tu relèves ses caractéristiques et tu choisis un moteur correspondant parmi ceux présents dans le stock. Tu justifies ton choix.*

