

# PFE BOOK

*L'humain au centre, l'action en mouvement*

25  
26



# GROUPE SOPAL



QUIVEM



44 Ans

D'humains

DEPUIS  
1981



# SOMMAIRE

#FAQ

Une entreprise engagée et engageante

Sujets PFE

Projets  
Développement  
Informatique

Projets de  
développement  
technique

Projets de Qualité  
produit  
et Métrologie

Projets  
d'amélioration  
continue

Projets Supply  
Chain Management

Pourquoi nous rejoindre ?

Comment postuler ?

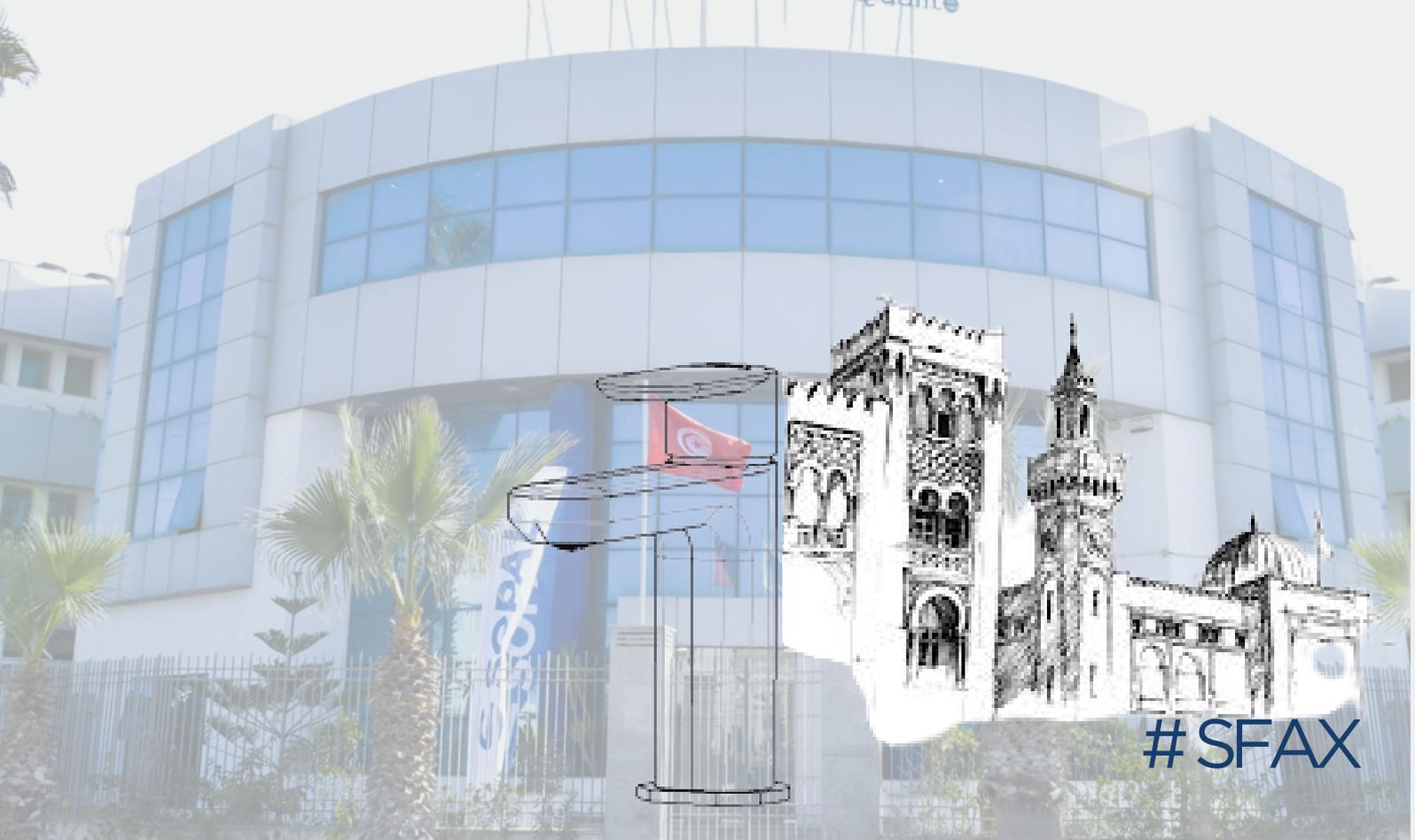


# Au delà des frontières

*A noter que le succès du groupe va au-delà des frontières nationales. SOPAL, qui s'est développée, depuis sa création en tant qu'entreprise et en tant que marque, opère avec sa plateforme de solutions en implantation ou en simple représentation commerciale sur de nombreux pays du continent, à l'instar du Maroc, du Sénégal, de l'Algérie, de la Côte d'Ivoire, du Burkina Faso, du Cameroun...*



**SOPAL**  
La Force de la Qualité



#SFAX

**9 sites de production**  
couvrant **40 000m<sup>2</sup>**



GRUPE  
**SOPAL**



# #FAQ



Qui sommes nous

Société de production des articles en laiton, **leader** en tunisie dans la fabrication et la production des articles sanitaires.



**Conduits par le progrès, nous sommes désormais un groupe de sociétés**

#619

GRUPE **SOPAL** à présent, nous comptons **17** filiales

**SOPAL**

Conception et fabrication des articles sanitaires

**SOPAL**  
GAZ

Production d'articles pour la Distribution eau et gaz

**AQUA**  
PLAST

Production d'articles de vidage en plastique

**TICAD**

Fabrication de cabines de douche

**SOPAL**  
TEC

Conception et fabrication d'équipements industriels

**SANA**

Fabrication d'accessoires de salle de bain

**WINOX**

Fabrication de couverts de table en Inox et des ustensiles de cuisine Anti-adhésifs

**QUIVEM**

Création des accessoires pour l'installation de parois en verre

**SOPAL**  
AFRIQUE

SOPAL AFRIQUE est conçue pour les filiales de l'Afrique

**SOPAL**  
ALGÉRIE

Représentation industrielle de SOPAL

**SANISTONE**

Fabrication des éviers de cuisine à partir de Granistone.

**WIKOM**

Une filiale qui intègre l'activité commerciale de WINOX

**SOPAL**  
LOGISTICS

Assurer la logistique, du stockage et du transport pour l'ensemble des sociétés du groupe

**SOPAL**  
SERVICES

Une filiale qui gère les services généraux pour le groupe.

**SOPAMAR**

Une filiale commerciale résidente au MAROC

**SOPAL**  
INTERNATIONAL

Une société de commerce international

**SOPAL**  
Academy

Centre privé de formation initiale et professionnelle

GRUPE  
**SOPAL**



# UNE ENTREPRISE ENGAGÉE ET ENGAGEANTE

## *L'engagement Social*



After works,  
excursions,  
actions sociales  
actions sportives  
Bien-être



# Développement des compétences & Formation Continue

# UNE ENTREPRISE ENGAGÉE ET ENGAGEANTE



Le Groupe SOPAL a fondé, le 25 Février 2025, son centre de formation, le premier centre de formation initiale et professionnelle industriel dans la région.



Formation interne



33 sessions



346 collaborateurs formés



Formation externe



1560 heures



260 jours



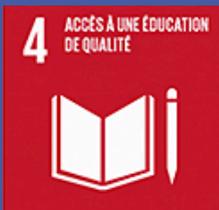
84 sessions



441 collaborateurs formés



Coût global  
268 320 TND



# UNE ENTREPRISE ENGAGÉE ET ENGAGEANTE

*Une culture d'entreprise basée sur des valeurs éthique partagées*



Nous avons placé le bien-être de nos collaborateurs au cœur de nos valeurs, en faisant de cette priorité un moteur essentiel de notre culture d'entreprise et de nos pratiques quotidiennes.



Cellule d'écoute  
Communication  
interne  
CCE  
Déjeuner fin d'année  
Conditions de travail  
Conventions sociale  
Reconnaissance



# DÉVELOPPEMENT TECHNIQUE

## 22 Sujets

---

Étude et conception d'un système de déchargement automatique d'une presse d'injection plastique- **Page 9**

Étude et conception d'une machine automatique de brasage par induction- **Page 12**

Étude et conception d'un système de pousse-pièce pour l'alimentation complète des lopins dans le four d'estampage- **Page 15**

Etude, conception et réalisation d'un système de filtration du lubrifiant destiné aux centres de tournage numériques- **Page 18**

Etude, Conception et réalisation d'un système de manutention des moules- **Page 21**

Étude et dimensionnement d'une ligne de traitement de surface sur Laiton- **Page 24**

Etude, Conception et réalisation d'un clavier de commande pour un centre d'usinage CNC- **Page 27**

Conception et étude d'un système automatique d'empilage pour les pièces issues des opérations de découpe et de poinçonnage- **Page 10**

Développement d'un logiciel de vision industrielle pour l'analyse et le contrôle automatique d'images dans un environnement industrie- **Page 13**

Conception et réalisation d'un système de montage rapide des mors d'usinage pour les machines transfert- **Page 16**

Etude, conception et réalisation d'un système multibroche destiné aux centres de tournage numériques- **Page 19**

Etude Conception et réalisation d'un système de chargement automatique pour extrudeuse- **Page 22**

Etude, Conception et réalisation d'un système de déchargement automatique pour cintreuse à commande numérique- **Page 25**

Conception et réalisation d'un système de changement automatique d'outil pour centre d'usinage CNC- **Page 28**

étude et conception d'un système d'alimentation automatique des noyauteuses - **Page 30**

Étude et conception d'une essoreuse de bavures issues des opérations d'usinage- **Page 11**

Conception d'un élévateur à chaîne de secours universel pour alimentation des lopins dans les fours d'estampage- **Page 14**

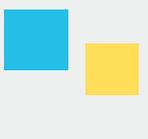
Etude, conception et réalisation d'une tronçonneuse- **Page 17**

Etude, Conception et Réalisation d'un Système de comptage des pièces après grenailage- **Page 20**

Conception et réalisation d'un système de chargement automatique des barres de CTS03- **Page 23**

Etude, Conception et fabrication d'une machine de filetage de tubes- **Page 26**

Conception et réalisation d'un système automatique de mélange lubrifiant- **Page 29**



## Sujet 1: Étude et conception d'un système de déchargement automatique d'une presse d'injection plastique

### Description :

Dans le cadre de l'amélioration de la productivité, **SOPAL** propose un projet de conception d'un système automatisé de déchargement pour une presse d'injection plastique.

Le projet vise à concevoir et intégrer un système automatisé capable d'assurer le déchargement rapide, précis et sécurisé des pièces à la sortie du moule. Ce système devra s'adapter à différents types de pièces et assurer leur transfert vers la zone de stockage ou de contrôle qualité.

L'objectif principal est de réduire le temps de cycle et de garantir la qualité des pièces, tout en assurant la sécurité du poste de travail.

### Missions :



- Analyser le processus actuel de déchargement et identifier les contraintes techniques
- Effectuer une étude bibliographique et technologique sur les solutions automatisées
- Proposer et concevoir une solution adaptée aux besoins.
- Modéliser le système proposé en 3D à l'aide d'un logiciel de conception assistée par ordinateur.
- Valider la conception à travers des calculs mécaniques et des simulations .



### Spécialités :

- Génie des matériaux
- Génie Electromécanique
- Génie Mécanique



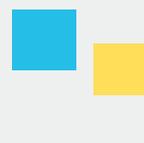
### Mots Clés :

Étude / Conception  
Automatisation  
Déchargement / Presse  
d'injection / Robotique  
Productivité / Sécurité  
Usinage / Performance



### Compétences requises:

- Conception et modélisation mécanique
- Utilisation des logiciels de CAO/DAO (SolidWorks, Catia, Inventor, etc.)
- Analyse fonctionnelle et démarche de conception industrielle
- Travail en équipe, rigueur technique et esprit d'innovation



## Sujet 2: Conception et étude d'un système automatique d'empilage pour les pièces issues des opérations de découpe et de poinçonnage

### Description :

Dans le cadre de l'amélioration de la productivité et de la sécurité au sein de ses ateliers de production (découpe et emboutissage), **SOPAL** propose un projet visant la conception et la réalisation d'un système d'empilage automatique destiné aux pièces issues des opérations de découpage et de poinçonnage sur presses.

Actuellement le déchargement et le rangement des pièces se font manuellement. Ce projet consiste à développer un système automatisé d'empilage permettant de les ranger de manière ordonnée et de faciliter leur transfert vers les étapes suivantes du processus de fabrication.



### Missions :

- Analyser le processus actuel de déchargement et d'empilage des pièces
- Identifier les contraintes liées aux dimensions, formes et matériaux des pièces découpées
- Effectuer une recherche bibliographique et technique sur les systèmes d'empilage industriels existants
- Proposer et concevoir un système d'empilage adapté
- Modéliser le système en 3D à l'aide d'un logiciel (CAO)
- Valider les choix techniques par des calculs analytiques ou des simulations numériques.



### Spécialités :

- Génie des matériaux
- Génie Electromécanique
- Génie Mécanique



### Mots Clés :

Empilage / Conception / Automatisation/ Découpage /Poinçonnage / Sécurité / Productivité / Réalisation



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.



## Sujet 3: Étude et conception d'une essoreuse de bavures issues des opérations d'usinage

---

### Description :

Lors des opérations d'usinage, plusieurs bavures sont produites et se retrouvent mélangées au lubrifiant utilisé pendant le processus.

L'objectif de ce projet est de concevoir une essoreuse permettant de séparer efficacement les bavures du lubrifiant, facilitant ainsi leur collecte et leur gestion.



### Missions :

- Analyser le besoin
- Rechercher des solutions et concepts d'essorage
- Concevoir le système complet en 3D à l'aide d'un logiciel de CAO
- Effectuer les calculs et simulations



### Spécialités :

- Génie des matériaux
- Génie Electromécanique
- Génie Mécanique



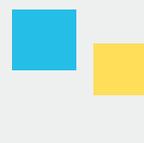
### Mots Clés :

Essoreuse/Séparation  
/Lubrifiant/Recyclage/  
Conception/Usinage/Produ  
ctivité



### Compétences requises:

- Connaissances en conception mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation 3D.
- Capacité d'analyse et de résolution de problèmes techniques.
- Esprit d'équipe et compétences en communication.



## Sujet 4: Étude et conception d'une machine automatique de brasage par induction

---

### Description :

Chez **SOPAL**, l'opération de brasage des composants métalliques (assemblage par fusion d'un métal d'apport sous l'effet de la chaleur) est actuellement réalisée manuellement. Ce mode opératoire demande une grande précision et prend du temps.

L'objectif de ce projet est de concevoir et développer une machine automatique de brasage par induction, permettant d'automatiser le processus afin d'assurer une qualité d'assemblage constante, la réduction du temps d'opération et l'amélioration de la sécurité de l'opérateur.

### Missions :



- Analyser le procédé manuel actuel et identifier ses limites
- Réaliser une étude bibliographique sur les systèmes de brasage par induction et les techniques d'automatisation existantes.
- Concevoir le système en 3D
- Valider les choix techniques par des calculs et simulations



### Spécialités :

- Génie des matériaux
- Génie Electromécanique
- Génie Mécanique



### Mots Clés :

Brasage/Induction/  
Automatisation/Conception/  
Usinage/Chauffage/  
Productivité/Qualité/Sécurité



### Compétences requises:

- Connaissances en conception mécanique,
- Maîtrise des logiciels de modélisation 3D et de simulation.
- Capacité d'analyse et de résolution de problèmes techniques.
- Esprit d'équipe et compétences en communication.



## Sujet 5: Développement d'un logiciel de vision industrielle pour l'analyse et le contrôle automatique d'images dans un environnement industriel

### Description :

Dans le cadre de l'automatisation des processus industriels, le projet propose la conception et le développement d'un logiciel de vision industrielle intelligent.

Ce logiciel aura pour objectif de réaliser des tâches de contrôle qualité et de détection automatisée à partir d'images acquises par caméra IP.

Il devra être capable d'analyser les formes, les couleurs, les dimensions et les marquages (codes-barres, QR codes, etc.) des pièces produites, tout en assurant une communication fluide avec un automate industriel via le protocole TCP/IP.

### Missions :



- Étudier les principes et technologies de vision industrielle
- Concevoir l'architecture logicielle du système.
- Développer les modules principaux.
- Intégrer les outils de vision
- Concevoir une interface graphique ergonomique et paramétrable.
- Tester et valider les performances du logiciel dans un environnement industriel simulé

### Spécialités :



- Génie Électrique
- Automatique
- Génie Informatique
- Génie des Systèmes Électroniques
- Ingénierie des Données et Systèmes Décisionnels

### Mots Clés :



Vision industrielle /  
Automatisation / Contrôle  
qualité / Traitement d'image /  
Détection / Communication  
TCP-IP / Interface graphique/  
IA

### Compétences requises:



- Programmation
- Traitement d'image et vision par ordinateur
- Communication industrielle
- Conception d'interfaces graphiques
- Méthodologie de conception logicielle et documentation technique



## Sujet 6: Conception d'un élévateur à chaîne de secours universel pour alimentation des lopins dans les fours d'estampage

Dans le cadre d'un Remplacement temporaire et sûr de l'élévateur intégré au four d'estampage en cas de panne afin d'éviter les arrêts de production. L'élévateur doit être adaptable aux différents modèles de fours utilisés chez **SOPAL**.

Pour faire face à cette contrainte vous êtes appelés à Concevoir un élévateur mobile, robuste et facilement adaptable (géométrie et fixation) capable de prendre en charge les lopins et d'assurer le transfert vers le four en toute sécurité et avec une ergonomie adaptée aux opérateurs.



### Missions :

- Analyse de l'existant
- Elaboration du cahier des charges
- Conception du Système via Solidworks
- Etude de la commande de l'élévateur et intégration des capteurs, sécurités et interface avec le four
- Validation et documentation: Simulation mécanique et cinématique, étude de faisabilité économique et ergonomique, rédaction de rapport technique de la notice d'utilisation/maintenance.



### Spécialités :

- Génie Mécanique
- Génie Electromécanique



### Mots Clés :

élévateur / Alimentation / Estampage / Conception / ergonomie / Four / lopin



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse

## Sujet 7: Étude et conception d'un système de pousse-pièce pour l'alimentation complète des lopins dans le four d'estampage

### Description :

Lors du processus d'estampage, les lopins sont introduits dans le four à l'aide d'un système d'alimentation à chaîne et d'un pousse-pièce.

Cependant, en fin de série, lorsque l'élévateur à chaîne est vide, le système actuel ne parvient plus à transférer les derniers lopins jusqu'à l'intérieur du four.

Cette situation provoque des pertes de temps, un arrêt du cycle, et nécessite souvent une intervention manuelle risquée pour pousser les lopins restants.

à travers ce projet, **SOPAL** souhaite concevoir un nouveau système de pousse-pièce fiable, sûr et automatique permettant d'assurer la poussée complète des lopins dans le four, même lorsque la chaîne est vide, afin de garantir la continuité du processus et la sécurité des opérateurs.

### Missions :



- Analyser l'existant
- Concevoir en 3D du nouveau système de pousse-pièce
- Etudier la commande du pousseur
- Intégrer le système dans le cycle global de l'alimentation du four
- Valider et documenter: Simulation cinématique, étude de faisabilité technique et économique, rédaction de la documentation technique.



### Spécialités :

- Génie Mécanique
- Génie Electromécanique



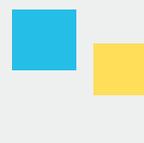
### Mots Clés :

Pousse-pièce / lopin / Alimentation / élévateur / Conception / Automatisation



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanismes d'actionnement
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Connaissance de base en RDM et cinématique
- Technique de l'automatisation
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.



## Sujet 8: Conception et réalisation d'un système de montage rapide des mors d'usinage pour les machines transfert

L'objectif de ce projet est de concevoir et réaliser un système innovant de montage et démontage rapide des mors d'usinage utilisés sur les machines de transfert.

Ce dispositif doit permettre de réduire les temps de réglage, d'améliorer la précision de repositionnement et d'augmenter la productivité des lignes d'usinage **SOPAL**.



### Missions :

- Analyse et cadrage du besoin
- Recherche de solutions et conception
- Dimensionnement et validation technique
- Réalisation du prototype
- Essais et validation
- Documentation et communication



### Spécialités :

- Génie Mécanique
- Génie Electromécanique



### Mots Clés :

mors/ machine de transfert / usinage / CATIA / métrologie SOLIDWORKS

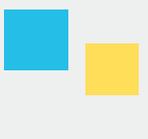


### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.
- Résistance des matériaux, calculs d'assemblages et dimensionnement.
- Connaissance de base en simulation par éléments finis (FEM).
- Tolérancement géométrique et ajustements mécaniques.
- Notions de métrologie et de contrôle dimensionnel.

### \*Atouts supplémentaires :

- Familiarité avec les normes de sécurité machine.
- Notions en ergonomie industrielle et amélioration continue (Lean, Kaizen).



## Sujet 9: Etude, conception et réalisation d'une tronçonneuse

---

À travers ce projet, **SOPAL** propose une étude portant sur la conception et la réalisation d'une tronçonneuse destinée à effectuer une opération de tronçonnage d'une bague en quatre parties



### Missions :

- Recueillir les exigences fonctionnelles et techniques
- Étudier le processus actuel de tronçonnage et identifier les limites des solutions existantes
- Concevoir le modèle 3D de la tronçonneuse
- Dimensionner les éléments mécaniques et sélectionner les composants standards
- Participer à la fabrication et à l'assemblage des différentes pièces mécaniques
- Contribuer à l'intégration du système



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.



### Spécialités :

- Génie Electromécanique
- Génie Mécanique



### Mots Clés :

Tronçonneuse / modèle 3D / assemblage / CATIA / SOLIDWORKS



## Sujet 10: Etude, conception et réalisation d'un système de filtration du lubrifiant destiné aux centres de tournage numériques

Dans le cadre de l'amélioration de la performance et de la durabilité des machines-outils, la société **SOPAL** propose un projet d'étude, conception et réalisation d'un système de filtration du lubrifiant destiné aux centres de tournage numériques.

Ce projet vise à concevoir une solution permettant de maintenir la propreté du fluide de coupe, d'optimiser la qualité d'usinage et de réduire l'usure des outils.



### Missions :

- Définir les exigences fonctionnelles du système à concevoir (débit, finesse de filtration, maintenance, coût)
- Concevoir le schéma global du circuit de filtration (entrée/sortie fluide, réservoir, pompe, filtre, retour)
- Réaliser la modélisation 3D
- Sélectionner les composants (filtres, pompes, capteurs, vannes...)
- Intégrer le système au centre de tournage numérique et assurer la mise en service



### Spécialités :

- Génie Mécanique
- Génie Electromécanique



### Mots Clés :

Centre de tournage numérique / filtration / usinage / modèle 3D / CATIA SOLIDWORKS



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.



## Sujet 11: Etude, conception et réalisation d'un système multibroche destiné aux centres de tournage numériques

Dans le cadre de l'amélioration de la productivité et de la réduction des temps de cycle à l'usinage, la société **SOPAL** propose un projet d'étude, conception et réalisation d'un système multibroche destiné aux centres de tournage numériques.

Ce dispositif a pour objectif de permettre la réalisation simultanée de deux ou plusieurs opérations de perçage sur une même pièce, garantissant ainsi un gain de temps significatif et une optimisation du processus d'usinage.



### Missions :

- Identifier les opérations d'usinage concernées et les exigences techniques (entraxe, profondeur, diamètre, couple, vitesse)
- Étudier les systèmes multibroches existants et leurs principes de fonctionnement.
- Concevoir la cinématique du système (transmission, synchronisation des broches, fixation sur le centre de tournage)
- Réaliser la modélisation 3D du système
- Participer à la fabrication et à l'assemblage des composants mécaniques
- Assurer l'intégration du système sur la machine de tournage



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.



### Spécialités :

- Génie Mécanique
- Génie Electromécanique



### Mots Clés :

Usinage / centre de tournage numérique / modèle 3D / CATIA / SOLIDWORKS

## Sujet 12: Etude, Conception et Réalisation d'un Système de comptage des pièces après grenailage

---

Dans l'atelier de fonderie une opération de grenailage est utile pour nettoyer les pièces et éliminer le sable des noyaux.

Après cette reprise une opération de contrôle de qualité des pièces conformes et non conformes est nécessaire. Les pièces conformes sont comptées manuellement d'où le risque d'erreur de comptage est fréquent. Dans ce cadre **SOPAL** vous propose un projet d'Etude, Conception et Réalisation d'un Système de comptage des pièces après grenailage



### Missions :

- Identifier le système de comptage actuel
- Analyser l'impact des erreurs de comptage sur le processus de fabrication et de gestion des pièces conformes
- Concevoir la cinématique du système
- Réaliser la modélisation 3D du système
- Participer à la fabrication et à l'assemblage des composants mécaniques
- Assurer l'intégration du système sur la machine.



### Spécialités :

- Génie Mécanique



### Mots Clés :

Grenailage / modèle 3D / CATIA / SOLIDWORKS



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.



## Sujet 13: Etude, Conception et réalisation d'un système de manutention des moules

---

Dans l'atelier fonderie le changement des moules lors de réglage se fait manuellement: deux opérateurs démontent le moule et montent le nouveau moule manuellement ce qui peut engendrer des accidents de travail fréquents ainsi que une perte de temps

Afin d'éviter ce traitement physique de l'opération de démontage et montage des moules, **SOPAL** propose un sujet d'étude, conception et réalisation d'un système de manutention des moules.



### Missions :

- Identifier les opérations de montage et de démontage des moules et les exigences techniques
- Étudier les systèmes de levage existants et leurs principes de fonctionnement.
- Concevoir la cinématique du système
- Réaliser la modélisation 3D du système
- Participer à la fabrication et à l'assemblage des composants mécaniques
- Assurer l'intégration du système sur la machine



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.



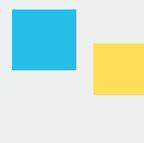
### Spécialités :

- Génie Electromécanique



### Mots Clés :

Manutention / moules /  
modèle 3D /  
CATIA / SOLIDWORKS



## Sujet 14: Etude Conception et réalisation d'un système de chargement automatique pour extrudeuse

Dans le cadre de l'optimisation de notre processus de fabrication, **SOPAL** propose un projet visant à étudier, concevoir et réaliser un système de chargement automatique pour l'extrudeuse.

L'objectif de ce projet est de développer un système automatisé de chargement des billettes utilisées dans le processus d'extrusion.

Afin d'éliminer le chargement manuel des billettes, accroître la productivité et améliorer le flux global de production.



### Missions :

- Analyser les besoins fonctionnels et techniques pour la conception du système
- Faire l'Étude technique
- Faire la Conception mécanique :  
Modéliser en 3D le système de nettoyage en utilisant des logiciels de CAO SolidWorks.  
Assurer la prise en compte des contraintes géométriques et des normes de sécurité.
- Réaliser les plans techniques
- Rédiger la documentation technique du projet (manuel d'utilisation, dossier de conception)



### Spécialités :

- Génie Mécanique



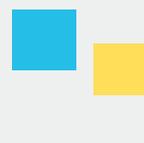
### Mots Clés :

Extrudeuse / automatisme / CAO / AutoCAD / Solidworks matériaux



### Compétences requises:

- Maîtrise de la CAO (SolidWorks, AutoCAD) pour modéliser le système de nettoyage.
- Ingénierie des matériaux
- Automatisation
- Sécurité industrielle
- Gestion de projet
- Innovation et résolution de problèmes



## Sujet 15: Conception et réalisation d'un système de chargement automatique des barres de chaîne de traitement de surface

Dans le cadre de notre projet intitulé « Conception et fabrication d'un système de chargement et de déchargement de la chaîne de traitement de surface », nous nous intéressons à l'optimisation du poste actuel, qui fonctionne entièrement de manière manuelle.

La problématique du projet peut donc être formulée comme suit :

Comment concevoir et réaliser un système de chargement/déchargement automatisé ou semi-automatisé permettant de réduire le temps de manipulation et d'augmenter la cadence de la chaîne de traitement de surface.

L'objectif est de développer une solution technique efficace, ergonomique et fiable, afin d'améliorer la productivité et la performance globale du poste.



### Missions :

- étudier l'existant
- Concevoir la solution la plus adéquate au besoin
- Valider la conception par des simulations et des calculs analytiques
- Réaliser le système



### Spécialités :

- Génie Mécanique
- Génie électromécanique



### Mots Clés :

Traitement de surface /  
automatisme / CAO /  
AutoCAD / Solidworks



### Compétences requises:

- Maîtrise de la CAO (SolidWorks, AutoCAD) pour modéliser le système de chargement.
- Automatisation
- Sécurité industrielle
- Gestion de projet
- Innovation et résolution de problèmes



## Sujet 16: Étude et dimensionnement d'une ligne de traitement de surface sur Laiton

---

Le chromage joue un rôle primordial dans l'industrie des pièces sanitaires, car il confère aux produits une excellente résistance à la corrosion, une brillance durable et une esthétique valorisante.

L'étude et le dimensionnement d'une ligne complète de traitement de surface sur laiton visent à concevoir et dimensionner une installation fiable et respectueuse des normes environnementales, intégrant des solutions modernes telles que le chromage au  $\text{Cr}^{3+}$  et un système optimisé de traitement des effluents.



### Missions :

- Etudier le process de traitement de surface
- Etudier la gamme de traitement de surface
- Etudier et faire le dimensionnement Electrique et hydraulique
- Assurer l'Intégration du Cr 3 pour le chromage
- Assurer le Dimensionnement du STE pour la ligne de chromage



### Spécialités :

- Génie électromécanique
- Génie des procédés chimiques (avec une forte connaissance en électromécanique)



### Mots Clés :

Traitement / surface / chromage / CAO / normes / environnement / dimensionnement



### Compétences requises:

- Utilisation d'outils de conception AutoCAD, SolidWorks,
- Étude et dimensionnement électrique (redresseurs, armoires, câblage), schémas électriques
- Compréhension des réactions électrochimiques impliquées (oxydoréduction, transfert d'électrons, densité de courant,
- Hydraulique & Thermofluidique
- Électrotechnique / Automatismes industriels



## Sujet 17: Etude, Conception et réalisation d'un système de déchargement automatique pour cintruse à commande numérique

À travers ce projet, nous visons à optimiser le processus de déchargement des pièces dans une cintruse à commande numérique.

On vous propose une étude approfondie pour concevoir et réaliser un système de déchargement automatique qui permettra d'améliorer l'efficacité et la sécurité des opérations.



### Missions :

- Analyser les spécifications techniques des pièces à décharger, en tenant compte des dimensions, des matériaux et des exigences de qualité.
- Concevoir des prototypes 3D de systèmes de déchargement, en visualisant et en simulant leur fonctionnement avant la fabrication.
- Intégrer des capteurs et des systèmes de contrôle afin d'assurer la précision et la sécurité du processus de déchargement.
- Programmer l'interface utilisateur et les commandes automatisées du système
- Réaliser et tester le système automatisé



### Compétences requises:

- Connaissances en conception mécanique
- Connaissances en logiciels de modélisation 3D
- Esprit d'équipe
- Esprit d'analyse et de synthèse



### Spécialités :

- Génie Mécanique
- Génie électromécanique



### Mots Clés :

Cintruse / automatisme /  
modèle 3D  
Interface HMI /



## Sujet 18: Etude, Conception et fabrication d'une machine de filetage de tubes

Ce projet consiste à concevoir et réaliser une machine destinée au filetage de tubes en laiton utilisés dans la fabrication de composants et d'articles sanitaires. La machine sera conçue pour effectuer aussi bien des filetages externes qu'internes, grâce à un système adaptable muni de gabarits interchangeables permettant de s'adapter à différents diamètres et types de filetages. Le projet englobe l'ensemble des étapes techniques, allant de l'étude préliminaire à la conception mécanique, métallique et électrique, jusqu'à la phase finale de fabrication et d'assemblage de la machine.



### Missions :

- Étudier le besoin : cahier des charges (gamme de diamètres, tolérances, cadence).
- Concevoir la machine (châssis, broche, dispositif porte-outil), transmission, contrôle de coupe.
- Préparer le dossier technique : plans, nomenclature, calculs de résistance, liste des composants.
- Assurer la partie Automatismes : schéma électrique et logique de commande.
- Réaliser les pièces, l'assemblage et l'intégration.
- Assurer la Mise en marche et validation: essai sur séries, contrôle qualité, rapport d'essais et optimisation.



### Spécialités :

- Génie électromécanique



### Mots Clés :

Cintreuse / automatisme /  
modèle 3D  
Interface HMI /



### Compétences requises:

- Connaissances en conception mécanique
- Connaissances en logiciels de modélisation 3D
- Esprit d'équipe
- Esprit d'analyse et de synthèse

## Sujet 19: Etude, Conception et réalisation d'un clavier de commande pour un centre d'usinage CNC

---

Ce projet consiste à concevoir et réaliser un clavier de commande ergonomique et fonctionnel destiné à un centre d'usinage CNC.

L'objectif principal est de développer une interface homme-machine simple, robuste et adaptée aux besoins des opérateurs afin de faciliter la commande des axes, le lancement des programmes et le contrôle des fonctions de la machine.



### Missions :

- Analyser le besoin: étudier le fonctionnement d'un centre d'usinage et le rôle du clavier de commande et identifier les différentes touches nécessaires et les contraintes électriques et mécaniques.
- Concevoir le clavier: élaboration du schéma électronique
- Assurer la Réalisation et le câblage
- Assurer la phase Tests et validation: vérification du bon fonctionnement des touches et de la communication avec la machine et évaluation de la fiabilité et de la réactivité du clavier.



### Spécialités :

- Génie électronique
- Génie électrique



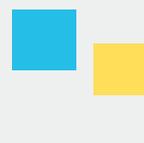
### Mots Clés :

Centre d'usinage / schéma électronique / électrique / mécanique / Analyse / Recherche



### Compétences requises:

- Connaissances en conception des cartes électroniques
- Sens d'analyse et de recherche



## Sujet 20: Conception et réalisation d'un système de changement automatique d'outil pour centre d'usinage CNC

Ce projet a pour objectif de concevoir et réaliser un système de changement automatique d'outil destiné à un centre d'usinage CNC.

Ce système permet de remplacer les outils de coupe automatiquement, sans intervention manuelle, afin d'augmenter la productivité, la précision et la sécurité de l'opération d'usinage.

Le projet vise à étudier, concevoir et mettre en œuvre un dispositif mécanique, électromécanique et de commande permettant d'assurer le changement d'outil de manière rapide, fiable et sécurisée.



### Missions :

- Analyse du besoin et étude du système existant :
- Conception 3D du système mécanique à l'aide d'un logiciel de CAO et étude de la cinématique et des efforts.
- Conception et intégration du système de commande : Choix des capteurs, actionneurs pneumatiques ou électriques et synchronisation avec le cycle de travail de la machine CNC.
- Réalisation et assemblage : Fabrication des pièces mécaniques, montage du système et raccordement des composants électriques/pneumatiques.
- Essais et validation



### Spécialités :

- Génie Mécanique
- Génie Electromécanique



### Mots Clés :

Centre d'usinage /  
conception 3D / CATIA /  
électrique / pneumatique /  
Analyse / Recherche



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.

## Sujet 21: Conception et réalisation d'un système automatique de mélange lubrifiant

Ce projet consiste à concevoir et réaliser un système automatique de mélange lubrifiant huile-eau, destiné principalement aux centres d'usinage CNC ou aux machines-outils nécessitant un fluide de coupe (émulsion) à concentration contrôlée.

L'objectif est de mettre au point un système capable de préparer automatiquement le mélange huile/eau selon une proportion précise (généralement entre 3 % et 10 % d'huile), puis de l'envoyer vers le réservoir de la machine.

Cela permet d'assurer une lubrification et un refroidissement efficaces lors de l'usinage, tout en optimisant la durée de vie des outils et réduisant les interventions manuelles.

### Missions :

- Analyser le besoin
- Concevoir le système mécanique
- Concevoir la commande automatique : mise en place d'un automate programmable pour piloter les pompes et contrôler les proportions. Intégration de capteurs de niveau, de débit et de concentration et programmation de la séquence de mélange et des cycles de remplissage automatique.
- Assurer la Réalisation et l'assemblage
- Assurer la phase Essais et validation



### Compétences requises:

- Connaissances en mécanique /Automatisation
- Maîtrise des logiciels de modélisation et simulation 3D (SolidWorks, CATIA, etc.).
- Esprit d'équipe renforcé, sens d'analyse et de synthèse.



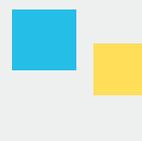
### Spécialités :

- Génie Electromécanique



### Mots Clés :

Système / Automatismes / conception 3D / mécanique / assemblage / automate CATIA



## Sujet 22: Etude et conception d'un système d'alimentation automatique des noyauteuses

---

Dans le cadre d'automatiser son processus de noyautage de l'atelier fonderie, **SOPAL** vous propose un sujet d'étude et conception d'un système d'alimentation automatique des noyauteuses.

Ce projet aura comme objectif d'automatiser l'alimentation des noyauteuses par du sable venant de l'opération de malaxage.



### Missions :

- Analyser le processus existant
- Faire des recherches bibliographiques sur les systèmes d'alimentation
- Concevoir un système d'alimentation automatique des noyauteuses
- Approuver les choix et les solutions par des calculs analytiques ou des simulations numériques



### Spécialités :

- Génie électromécanique
- Génie Mécanique
- Génie des matériaux



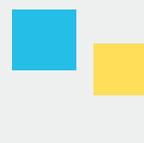
### Mots Clés :

Noyauteuse / fonderie  
#Malaxage / sable  
#automatisation / conception dosage



### Compétences requises:

- Connaissances en Mécanique
- Connaissances en SOLIDWORKS
- Sens de l'organisation
- Esprit d'analyse et de synthèse



# SUPPLY CHAIN

## 02 Sujets

---

Conception d'un assistant intelligent pour la planification de production de la Business Unit robinetterie sanitaire (polissage)- **Page 31**

Conception et développement d'un outil de dimensionnement des entrepôts- **Page 32**



## Sujet 23: Conception d'un assistant intelligent pour la planification de production de la Business Unit robinetterie sanitaire (polissage)

### Description :

Le projet consiste à développer un assistant intelligent destiné à aider le planificateur de production des ateliers de polissage à prioriser les ordres de fabrication et à prendre une décision rapide via une interface interactive.

L'outil sert à intégrer les contraintes réelles du terrain (stocks, délais, ressources, lots économiques, charge-capacité..) et à proposer des recommandations automatiques pour améliorer la fiabilité du planning, réduire les retards et équilibrer la charge de travail.



### Missions :

- Analyser le processus actuel de planification
- Identifier les contraintes et critères de décision
- Modéliser un système d'aide à la décision
- Concevoir et développer l'assistant intelligent, à travers une interface simple (Power BI, Power Apps ou Python)
- Tester et valider l'outil sur des cas réels
- Comparer les résultats avec le planning existant et proposer des axes d'amélioration



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie Informatique



### Mots Clés :

Conception / Assistant intelligent / Aide à la décision / Planification / Power BI



### Compétences requises:

- Connaissance en développement Informatique
- Sens de l'analyse
- L'autonomie

## Sujet 24: Conception et développement d'un outil de dimensionnement des entrepôts

---

### Description :

Le projet consiste à développer un outil de dimensionnement logistique permettant d'évaluer et concevoir la configuration optimale d'un entrepôt à partir des données réelles : historique des flux, stock objectif, caractéristiques des articles et bonnes pratiques de stockage.

L'outil doit permettre de calculer et recommander les besoins en rayonnages, allées, zones, équipements et ressources humaines, afin d'optimiser l'utilisation de l'espace, la productivité et la sécurité de l'entrepôt.

### Missions :

- Analyser les données logistiques existantes (volumes, flux, rotation des stocks, familles d'articles)
- Étudier les normes et bonnes pratiques de stockage pour définir les règles de calcul applicables
- Modéliser les besoins de dimensionnement
- Concevoir et développer l'outil de calcul (sous Excel, Power BI, Power Apps ou Python)
- Tester et valider l'outil sur un entrepôt réel



### Spécialités :

- Génie Industriel



### Mots Clés :

Flux logistique / Entrepôt  
Stockage / Modélisation  
/ Développement /  
Power BI



### Compétences requises:

- Gestion de flux
- Gestion de stock
- Sens de l'analyse
- Sens de résolution de problème complexe



# QUALITÉ PRODUIT ET MÉTROLOGIE

## 03 Sujets

---

Développement des essais sur évier en matériaux de synthèse- **Page 33**

Homologation des robinets et des accessoires de branchement gaz de ville- **Page 34**

Conception et réalisation d'un banc d'étalonnage des manomètres - **Page 35**



### Description :

Afin d'assurer la conformité des éviers à base des matériaux de synthèse, **SOPAL** souhaite enrichir son laboratoire Qualité Produit par l'intégration des bancs d'essais selon l'exigence des normes du produit.

### Missions :



- Lire et comprendre les normes des essais
- Définir un CDC pour les bancs d'essais
- Concevoir et fabriquer les bancs d'essais



### Compétences requises:

- Connaissances des matériaux de synthèse utilisés pour les éviers
- Capacité à concevoir et adapter des bancs d'essais spécifiques
- Définir les conditions d'essai représentatives de l'usage réel
- Utilisation d'outils de traitement de données



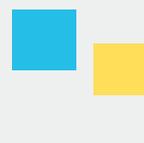
### Spécialités :

- Génie électromécanique



### Mots Clés :

matériaux / Banc d'essai / normes / Qualité / exigences



## Sujet 26: Homologation des robinets et des accessoires de branchement gaz de ville

---

### Description :

Dans le cadre de développement l'activité de son laboratoire QP et afin d'assurer la conformité des robinets et des accessoires de branchement de gaz de ville **SOPAL** vous propose un projet d'homologation des robinets et des accessoires de branchement gaz de ville selon le règlement technique particulier de l'INNORPI (M07 ED.01).



### Missions :

- Lecture et compréhension des normes des essais
- Etudier le besoin en bancs et équipement d'essai
- Concevoir et réaliser des bancs d'essais
- Réaliser les essais d'homologation



### Compétences requises:

- Compréhension du fonctionnement des robinets, vannes, raccords et flexibles utilisés dans les réseaux de gaz naturel
- Notions sur les principes d'étanchéité, de pression et de débit dans les conduites gaz
- Capacité à concevoir et adapter des bancs d'essais spécifiques



### Spécialités :

- Génie électromécanique
- Génie des matériaux



### Mots Clés :

homologation / INNORPI  
banc essai



## Sujet 27: Conception et réalisation d'un banc d'étalonnage des manomètres

---

### Description :

Pour améliorer le mode opératoire d'étalonnage **SOPAL** vous propose un projet de conception et réalisation d'un banc d'étalonnage des manomètres.



### Missions :

- Définir les besoins techniques
- Concevoir le banc d'étalonnage
- Développer le système de mesure et de commande
- Réaliser et installer le banc d'étalonnage
- Qualifier et valider le système
- Documentation technique et formation



### Spécialités :

- Génie électromécanique
- Génie mécatronique



### Mots Clés :

étalonnage/ banc essai /  
métrologie



### Compétences requises:

- Métrologie de la pression
- Principes d'étalonnage
- Compétences en conception et réalisation du banc



# DÉVELOPPEMENT INFORMATIQUE

## 03 Sujets

---

Conception et réalisation d'un système de traçabilité des robinets de Bouteilles de GAZ- **Page 36**

Développement d'une application de gestion des résultats de contrôle- **Page 37**

Mise en place d'une plateforme LMS et d'un espace digital interactif pour le développement des compétences et la gestion de la formation - **Page 38**



## Sujet 28: Conception et réalisation d'un système de traçabilité des robinets de Bouteilles de GAZ

---

### Description :

L'objectif du projet est de concevoir et de mettre en œuvre un système de traçabilité numérique des robinets de gaz tout au long du processus de production, depuis la réception du MP (matière première) jusqu'au produit fini (PF)

### Missions :



- Etude du processus existant de production et des besoins en traçabilité.
- Conception d'un système d'information (base de données, interface, identification des produits).
- Développement d'un prototype fonctionnel (application web ou locale).
- Validation du système sur un cas réel ou simulé.
- Mettre en place un système d'identification (Code-barres, QR)
- Tester et valider le système sur une chaîne pilote



### Spécialités :

- Génie informatique industrielle
- Génie industriel



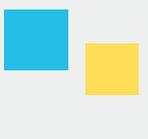
### Mots Clés :

Qualité -produit / web / Traçabilité / Développement / Production / Industrie 4.0/ Base de données/ QR code



### Compétences requises:

- Compréhension des étapes du processus de fabrication
- Connaissances en programmation web
- Esprit d'équipe
- Prise d'initiative



## Sujet 29: Développement d'une application de gestion des résultats de contrôle

---

### Description :

Dans le cadre de l'optimisation de notre processus de fabrication, **SOPAL** vous propose un projet visant à Créer une application permettant aux opérateurs et superviseurs de saisir, suivre, et analyser les résultats des contrôles de qualité en temps réel, avec une interface conviviale et des fonctionnalités de gestion avancées.

### ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ Missions :

- Analyser les besoins
- Assurer la Conception et le développement
- Concevoir l'architecture de l'application et développer les fonctionnalités en utilisant des technologies adaptées ( frameworks web comme React, Flutter, ou Angular).
- Créer une interface utilisateur ergonomique et simple à utiliser.
- Assurer la Phase de test
- Effectuer des tests d'intégration et des essais en conditions réelles pour valider la performance et la stabilité de l'application.
- Recueillir les retours des utilisateurs pour affiner les fonctionnalités.
- Assurer le Déploiement et la formation
- Suivi et maintenance



### Spécialités :

- Génie Informatique
- Génie des logiciels



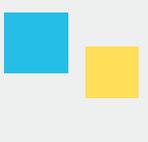
### Mots Clés :

Java / Python / SQL / HTML / CSS / JavaScript



### Compétences requises:

- Langages : (Java, Python) et frameworks.
- Gestion de bases de données (SQL, NoSQL).
- Technologies web (HTML, CSS, JavaScript)
- UI/UX Design : Création d'interfaces intuitives.
- Sécurité informatique : Protection des données.



## Sujet 30: Mise en place d'une plateforme LMS et d'un espace digital interactif pour le développement des compétences et la gestion de la formation

### Description :

Dans le cadre de la digitalisation de ses processus et du développement des compétences de ses collaborateurs, **SOPAL** propose un projet visant à concevoir et déployer une plateforme **LMS** (Learning Management System) combinée à une plateforme interactive pour la formation et le partage des connaissances.

Ce projet s'inscrit dans la vision de modernisation des outils de formation et de valorisation du capital humain, en alignement avec la culture d'amélioration continue de **SOPAL**.

### Missions :



- Analyser les besoins : Identifier les besoins fonctionnels et techniques liés à la formation et à la gestion des compétences.
- Faire des Benchmark pour des solutions LMS : Étudier les principales plateformes et évaluer leurs avantages selon les besoins de SOPAL.
- Concevoir la plateforme
- Assurer le Développement et l'intégration
- Assurer la Création de contenus pédagogiques supports numériques adaptés aux besoins internes.
- Assurer la Phase pilote et déploiement.

### Spécialités :



- Génie Informatique
- Génie des logiciels



### Mots Clés :

LMS / e-learning / UX / UI / formation



### Compétences requises:

- Connaissances en LMS (Learning Management System) UX/UI design
- Outils collaboratifs
- Pédagogie numérique
- Esprit d'analyse et d'innovation



# AMÉLIORATION CONTINUE

## 14 Sujets

---

Simulation et équilibrage des flux physiques entre deux ateliers pour la réduction des encours et l'optimisation de la performance industrielle

**Page 39**

Mise en place d'un système de traçabilité de production pour l'amélioration du suivi qualité et la réduction des non-conformités

**Page 40**

Réingénierie et optimisation d'un poste de travail pour l'amélioration de la productivité et des conditions de travail

**Page 41**

Mise en œuvre de la méthode SMED pour la réduction des temps de changement de série sur une Presse d'estampage

**Page 42**

Mise en œuvre de la méthode SMED pour la réduction des temps de changement de série sur une Machine de Polissage Automatique-

**Page 43**

Mise en place de la démarche AMDEC Machine pour l'amélioration de la fiabilité et de la disponibilité de l'équipement Convoyeur Aérien-

**Page 44**

Mise en œuvre de la démarche AMDEC Process pour la maîtrise et la fiabilisation des procédés de production de l'article Autocuiseur

**Page 45**

Mise en place de la démarche TPM (Total Productive Maintenance) pour l'amélioration de la performance d'une Machine d'Assemblage

**Page 46**

Mise en place de la démarche TPM (Total Productive Maintenance) pour l'amélioration de la performance d'une Machine de polissage Automatique

**Page 47**

Mise en place de la démarche TPM (Total Productive Maintenance) pour l'amélioration de la performance d'une presse d'injection

**Page 48**

Mise en œuvre de la méthode SMED pour la réduction des temps de changement de série sur un centre d'usinage Numérique à 8 broches

**Page 49**

Mise en œuvre de la méthode SMED pour la réduction des temps de changement de série une Coquilleuse

**Page 50**

Mise en œuvre de la méthode SMED pour la réduction des temps de changement de série sur une machine de centre d'usinage numérique 5 AXES

**Page 51**

Identification des dangers et évaluation des risques

**Page 52**



## Sujet 31: Simulation et équilibrage des flux physiques entre deux ateliers pour la réduction des encours et l'optimisation de la performance industrielle

### Description :

Dans le cadre de sa démarche d'amélioration continue et d'optimisation de la performance globale, **SOPAL** propose un projet visant à simuler, analyser et rééquilibrer les flux physiques entre deux ateliers de production de robinetterie sanitaire.

L'objectif principal de ce projet est de modéliser les flux actuels, d'identifier les déséquilibres et les zones de surstock, puis de proposer des scénarios d'amélioration basés sur la simulation numérique afin de réduire les encours, d'améliorer la fluidité du flux et de renforcer la synchronisation entre les deux ateliers.

### Missions :



- Faire un Diagnostic initial et une analyse de l'existant
- Collecter et analyser des données : cadences, temps de transfert, niveaux d'encours et taux d'occupation des postes.
- Modéliser et simuler le flux actuel
- Analyser les déséquilibres et les goulots
- Équilibrer les flux
- Évaluer et comparer les scénarios
- Proposer un plan d'action final



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie Electromécanique



### Mots Clés :

Simulation / équilibrage / Lean Manufacturing / Flux / goulots



### Compétences requises:

- Simulation des flux industriels (FlexSim, Arena, Tecnomatix)
- Lean Manufacturing, équilibrage de ligne
- analyse des temps et mouvements
- optimisation des flux
- esprit d'analyse et de synthèse



## Sujet 32: Mise en place d'un système de traçabilité de production pour l'amélioration du suivi qualité et la réduction des non-conformités

### Description :

Dans le cadre de son engagement envers l'excellence opérationnelle et la conformité aux normes qualité, **SOPAL** propose un projet visant à mettre en place un système de traçabilité complet dans le processus de production.

L'objectif principal de ce projet est d'assurer le suivi détaillé des lots de production, depuis la matière première jusqu'au produit fini, afin de renforcer la maîtrise des opérations, faciliter la gestion des non-conformités et améliorer la réactivité en cas de problème.

### Missions :

- Faire une analyse de l'existant: Évaluer le système actuel de suivi des lots, identifier les lacunes et les zones à risque en termes de traçabilité et de qualité.
- Concevoir des outils de traçabilité
- Assurer la Mise en place du système
- Former et sensibiliser les équipes
- Suivre et analyser les données
- Assurer l'amélioration continue: Proposer des actions correctives et préventives basées sur les données collectées et optimiser les processus de production.



### Spécialités :

- Génie Industriel



### Mots Clés :

Amélioration continue / qualité / Production / traçabilité / suivi de lots / FNC / non-conformités



### Compétences requises:

- Connaissances en systèmes de traçabilité
- gestion des non-conformités
- Lean Manufacturing
- maîtrise des outils de suivi (Excel, ERP, bases de données)
- esprit d'analyse et synthèse

## Sujet 33: Réingénierie et optimisation d'un poste de travail pour l'amélioration de la productivité et des conditions de travail

### Description :

Dans le cadre de sa démarche Lean Manufacturing et d'amélioration continue, **SOPAL** propose un projet visant à repenser et optimiser un poste de travail clé dans son processus de production.

L'objectif de ce projet est de réorganiser le poste de travail afin d'améliorer l'efficacité opératoire, de réduire les gaspillages (mouvements inutiles, attentes, déplacements, manipulations), et de renforcer l'ergonomie et la sécurité des opérateurs.

Cette réingénierie permettra d'atteindre un meilleur équilibre entre performance, qualité et bien-être au travail.



### Missions :

- Faire un diagnostic initial du poste
- Cartographier le processus actuel: Décrire les flux de travail, les déplacements, les gestes, et les interactions homme-machine.
- Faire une Analyse ergonomique et Lean
- Proposer un modèle de réingénierie
- Assurer Mise en œuvre et validation
- Standardiser et former
- Évaluer les résultats



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Amélioration continue /  
Productivité / Sécurité  
/Organisation du Travail /  
efficacité opérationnelle  
Analyse de flux



### Compétences requises:

- Connaissances en Lean Manufacturing
- ergonomie industrielle
- conception et aménagement de poste
- analyse de flux
- outils qualité (5S, VSM, Kaizen)
- maîtrise des temps et mouvements



## Sujet 34: Mise en œuvre de la méthode **SMED** pour la réduction des temps de changement de série sur une Presse d'estampage

### Description :

Dans le cadre de notre démarche d'amélioration continue et d'optimisation de la performance industrielle, **SOPAL** propose un projet visant à appliquer la méthodologie SMED (Single Minute Exchange of Die) afin de réduire les temps de changement de série sur les équipements critiques.

L'objectif de ce projet est d'analyser les opérations de changement de série, d'identifier les activités à faible valeur ajoutée et de mettre en place des actions concrètes pour diminuer les temps d'arrêt de production.



### Missions :

- Faire une Analyse du processus actuel
- Identifier les gaspillages : Repérer les activités inutiles, les déplacements, attentes etc...
- Suggérer des Propositions
- Assurer la Mise en place des standards : Créer des fiches de réglage et des check-lists pour assurer la répétabilité et la fiabilité des changements.
- Assurer la Formation et l'implication du personnel
- Assurer le Suivi et la validation des gains



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Optimisation /  
Performance / Réglages/  
Efficacité / Production /  
Amélioration Continue



### Compétences requises:

- Connaissances en Lean Manufacturing et SMED
- Chronoanalyse
- Ergonomie industrielle
- Gestion de la performance
- Maîtrise des outils qualité
- Esprit d'analyse et de synthèse

## Sujet 35: Mise en œuvre de la méthode **SMED** pour la réduction des temps de changement de série sur une Machine de Polissage Automatique

### Description :

Dans le cadre de notre démarche d'amélioration continue et d'optimisation de la performance industrielle, **SOPAL** propose un projet visant à appliquer la méthodologie SMED (Single Minute Exchange of Die) afin de réduire les temps de changement de série sur les équipements critiques.

L'objectif de ce projet est d'analyser les opérations de changement de série, d'identifier les activités à faible valeur ajoutée et de mettre en place des actions concrètes pour diminuer les temps d'arrêt de production.



### Missions :

- Faire une Analyse du processus actuel
- Identifier les gaspillages : Repérer les activités inutiles, les déplacements, attentes etc...
- Suggérer des Propositions
- Assurer la Mise en place des standards : Créer des fiches de réglage et des check-lists pour assurer la répétabilité et la fiabilité des changements.
- Assurer la Formation et l'implication du personnel
- Assurer le Suivi et la validation des gains



### Compétences requises:

- Connaissances en Lean Manufacturing et SMED
- Chronoanalyse
- Ergonomie industrielle
- Gestion de la performance
- Maîtrise des outils qualité
- Esprit d'analyse et de synthèse



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Optimisation /  
Performance / Réglages/  
Efficacité / Production /  
Amélioration Continue

*\*La machine de polissage automatique assure le traitement de surface des pièces métalliques à travers un cycle entièrement automatisé comprenant les étapes de chargement, polissage et déchargement. Grâce à son système de contrôle automatisé, elle garantit une qualité constante et une productivité élevée.*



## Sujet 36: Mise en place de la démarche **AMDEC** Machine pour l'amélioration de la fiabilité et de la disponibilité de l'équipement Convoyeur Aérien

### Description :

Dans le cadre de notre stratégie d'excellence opérationnelle et de fiabilisation des moyens de production, **SOPAL** propose un projet de déploiement de la méthode AMDEC Machine (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité).

L'objectif principal de ce projet est d'identifier les défaillances potentielles des équipements critiques, d'en évaluer la criticité, et de définir des plans d'action pour réduire les pannes, améliorer la disponibilité et optimiser la maintenance.

*\*Le convoyeur aérien est un système de manutention continue permettant de déplacer des charges suspendues grâce à une chaîne entraînée par un moteur. Il est composé principalement de rails, chariots, chaînes, motoréducteurs, capteurs et structures de support.*



### Missions :

- Collecter et Analyser les données historiques : pannes, d'interventions et les coûts associés.
- Réaliser l'AMDEC Machine.
- Définir des actions préventives et correctives
- Assurer la Mise à jour du plan de maintenance préventive
- Mettre en place les standards et les modes opératoires de maintenance



### Spécialités :

- Génie électro mécanique
- Génie Mécanique



### Mots Clés :

Amélioration continue /  
Fiabilité / Maintenance /  
Optimisation des  
équipements /  
Performance industrielle  
/ AMDEC Machine



### Compétences requises:

- Connaissance de la méthode AMDEC
- Maintenance préventive et curative
- Gestion de la fiabilité (MTBF / MTTR)
- Outils qualité (Ishikawa, Pareto, 5 Pourquoi)



## Sujet 37: Mise en œuvre de la démarche **AMDEC** Process pour la maîtrise et la fiabilisation des procédés de production de l'article Autocuisseur

### Description :

Dans le cadre de notre démarche d'amélioration continue et de maîtrise des risques qualité, **SOPAL** propose un projet visant à déployer la méthode AMDEC Process (Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité) au sein de ses lignes de production.

L'objectif de ce projet est d'identifier, d'évaluer et de hiérarchiser les risques potentiels liés aux procédés de fabrication afin de mettre en place des actions préventives efficaces et de renforcer la robustesse des processus.



### Missions :

- Collecter les données et cartographier le processus
- Analyser les défaillances potentielles
- Évaluer les risques : Calculer les indices de Gravité, Occurrence et Détection afin de déterminer le niveau de criticité (IC).
- Suggérer des Proposition d'actions d'amélioration
- Mettre en place le plan de surveillance et les standards de productions



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Amélioration continue /  
Prévention / Qualité  
Produit / Robustesse  
Process / Maîtrise  
opérationnelle / AMDEC



### Compétences requises:

- Connaissance de la méthode AMDEC
- Maîtrise des outils qualité (5M, Pareto, Ishikawa)
- Analyse des risques
- Maîtrise des procédés
- Esprit d'analyse et de synthèse



## Sujet 38: Mise en place de la démarche **TPM** (Total Productive Maintenance) pour l'amélioration de la performance d'une Machine d'Assemblage

### Description :

Dans le cadre de notre stratégie d'excellence opérationnelle et de fiabilisation de nos moyens de production, **SOPAL** propose un projet de mise en place de la démarche TPM (Total Productive Maintenance).

L'objectif principal de ce projet est de renforcer la disponibilité et la performance des équipements en impliquant l'ensemble du personnel de production et de maintenance.

La TPM vise à éliminer les pertes liées aux pannes, aux micro-arrêts et aux défauts qualité, tout en développant une culture de maintenance autonome au sein des équipes.



### Missions :

- Faire un diagnostic initial
- Définir les axes prioritaires de la TPM : Identifier les sous équipements critiques et les indicateurs de performance à suivre.
- Assurer la Formation et l'implication du personnel
- Assurer une amélioration ciblée : Réaliser des chantiers pour éliminer les causes récurrentes de pannes et d'arrêts.
- Déployer la maintenance autonome
- Assurer le suivi et la pérennisation



### Compétences requises:

- Connaissance en TPM
- Lean Manufacturing
- Maintenance préventive et autonome
- Analyse des pertes
- TRS/OEE



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Fiabilité / Amélioration continue / Production / Optimisation des équipements / Lean Manufacturing / TPM



## Sujet 39: Mise en place de la démarche **TPM** (Total Productive Maintenance) pour l'amélioration de la performance d'une Machine de polissage Automatique

### Description :

Dans le cadre de notre stratégie d'excellence opérationnelle et de fiabilisation de nos moyens de production, **SOPAL** propose un projet de mise en place de la démarche TPM (Total Productive Maintenance).

L'objectif principal de ce projet est de renforcer la disponibilité et la performance des équipements en impliquant l'ensemble du personnel de production et de maintenance.

La TPM vise à éliminer les pertes liées aux pannes, aux micro-arrêts et aux défauts qualité, tout en développant une culture de maintenance autonome au sein des équipes.



### Missions :

- Faire le diagnostic initial
- Définir les axes prioritaires de la TPM : Identifier les sous équipements critiques et les indicateurs de performance à suivre.
- Assurer la formation et l'implication du personnel
- Assurer une Amélioration ciblée : Réaliser des chantiers pour éliminer les causes récurrentes de pannes et d'arrêts.
- Déployer la maintenance autonome
- Assurer le Suivi et la pérennisation



### Compétences requises:

- Connaissance en TPM
- Lean Manufacturing
- Maintenance préventive et autonome
- Analyse des pertes
- TRS/OEE



### Spécialités :

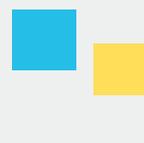
- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Fiabilité / Amélioration continue / Production / Optimisation des équipements / Lean Manufacturing / TPM

*\* La machine de polissage automatique assure le traitement de surface des pièces métalliques à travers un cycle entièrement automatisé comprenant les étapes de chargement, polissage et déchargement. Grâce à son système de contrôle automatisé, elle garantit une qualité constante et une productivité élevée.*



## Sujet 40: Mise en place de la démarche **TPM** (Total Productive Maintenance) pour l'amélioration de la performance d'une presse d'injection

### Description :

Dans le cadre de notre stratégie d'excellence opérationnelle et de fiabilisation de nos moyens de production, **SOPAL** propose un projet de mise en place de la démarche TPM (Total Productive Maintenance).

L'objectif principal de ce projet est de renforcer la disponibilité et la performance des équipements en impliquant l'ensemble du personnel de production et de maintenance.

La TPM vise à éliminer les pertes liées aux pannes, aux micro-arrêts et aux défauts qualité, tout en développant une culture de maintenance autonome au sein des équipes.



### Missions :

- Faire un diagnostic initial
- Définir les axes prioritaires de la TPM : Identifier les sous équipements critiques et les indicateurs de performance à suivre.
- Assurer la formation et l'implication du personnel
- Assurer une Amélioration ciblée : Réaliser des chantiers pour éliminer les causes récurrentes de pannes et d'arrêts.
- Déployer la maintenance autonome
- Assurer le suivi et la pérennisation



### Compétences requises:

- Connaissance en TPM
- Lean Manufacturing
- Maintenance préventive et autonome
- Analyse des pertes
- TRS/OEE



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Fiabilité / Amélioration continue / Production / Optimisation des équipements / Lean Manufacturing / TPM

## Sujet 41: Mise en œuvre de la méthode **SMED** pour la réduction des temps de changement de série sur un centre d'usinage Numérique à 8 broches

### Description :

Dans le cadre de notre démarche d'amélioration continue et d'optimisation de la performance industrielle, **SOPAL** propose un projet visant à appliquer la méthodologie SMED (Single Minute Exchange of Die) afin de réduire les temps de changement de série sur les équipements critiques.

L'objectif de ce projet est d'analyser les opérations de changement de série, d'identifier les activités à faible valeur ajoutée et de mettre en place des actions concrètes pour diminuer les temps d'arrêt de production.



### Missions :

- Analyser le processus actuel
- Identifier les gaspillages :  
Repérer les activités inutiles, les déplacements, attentes etc...
- Suggérer des propositions d'améliorations
- Assurer la mise en place des standards : Créer des fiches de réglage et des check-lists pour assurer la répétabilité et la fiabilité des changements.
- Assurer la formation et l'implication du personnel
- Assurer le suivi et la validation des gains



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Optimisation  
Performance / Réglage  
/ Efficacité / Production  
/ Amélioration continue



### Compétences requises:

- Connaissances en Lean Manufacturing et SMED
- Chronoanalyse
- Ergonomie industrielle
- Gestion de la performance
- Maîtrise des outils qualité
- Esprit d'analyse et de synthèse

## Sujet 42: Mise en œuvre de la méthode **SMED** pour la réduction des temps de changement de série une Coquilleuse

### Description :

Dans le cadre de notre démarche d'amélioration continue et d'optimisation de la performance industrielle, **SOPAL** propose un projet visant à appliquer la méthodologie SMED (Single Minute Exchange of Die) afin de réduire les temps de changement de série sur les équipements critiques.

L'objectif de ce projet est d'analyser les opérations de changement de série, d'identifier les activités à faible valeur ajoutée et de mettre en place des actions concrètes pour diminuer les temps d'arrêt de production.



### Missions :

- Analyser le processus actuel
- Identifier les gaspillages :  
Repérer les activités inutiles, les déplacements, attentes etc...
- Suggérer des propositions d'améliorations
- Assurer la mise en place des standards : Créer des fiches de réglage et des check-lists pour assurer la répétabilité et la fiabilité des changements.
- Assurer la formation et l'implication du personnel
- Assurer le suivi et la validation des gains



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Optimisation  
Performance / Régalage  
/ Efficacité / Production  
/ Amélioration continue /  
SMED / Lean  
Manufacturing



### Compétences requises:

- Connaissances en Lean Manufacturing et SMED
- Chronoanalyse
- Ergonomie industrielle
- Gestion de la performance
- Maîtrise des outils qualité
- Esprit d'analyse et de synthèse

## Sujet 43: Mise en œuvre de la méthode **SMED** pour la réduction des temps de changement de série sur une machine de centre d'usinage numérique 5 AXES

### Description :

Dans le cadre de notre démarche d'amélioration continue et d'optimisation de la performance industrielle, **SOPAL** propose un projet visant à appliquer la méthodologie SMED (Single Minute Exchange of Die) afin de réduire les temps de changement de série sur les équipements critiques.

L'objectif de ce projet est d'analyser les opérations de changement de série, d'identifier les activités à faible valeur ajoutée et de mettre en place des actions concrètes pour diminuer les temps d'arrêt de production.



### Missions :

- Analyser le processus actuel
- Identifier les gaspillages :  
Repérer les activités inutiles, les déplacements, attentes etc...
- Suggérer des propositions d'améliorations
- Assurer la Mise en place des standards : Créer des fiches de réglage et des check-lists pour assurer la répétabilité et la fiabilité des changements.
- Assurer la formation et l'implication du personnel
- Assurer le suivi et la validation des gains



### Spécialités :

- Génie Industriel
- Génie électro mécanique
- Génie des matériaux
- Management industriel



### Mots Clés :

Optimisation  
Performance / Régalage  
/ Efficacité / Production  
/ Amélioration continue /  
SMED / Lean  
Manufacturing



### Compétences requises:

- Connaissances en Lean Manufacturing et SMED
- Chronoanalyse
- Ergonomie industrielle
- Gestion de la performance
- Maîtrise des outils qualité
- Esprit d'analyse et de synthèse

## Sujet 44: Identification des dangers et évaluation des risques

### Description :

Afin de garantir un environnement de travail sain pour son capital humain et leur bien-être, **SOPAL** vous propose un projet axé sur l'identification des dangers, qui constitue la première étape pour établir un environnement de travail sûr.

Ce projet a pour objectif d'évaluer et d'améliorer les pratiques de sécurité en repérant les dangers existants dans le milieu de travail.



### Missions :

- Faire une Recherche Documentaire
- Analyser l'État des Lieux
- Faire une Enquête et un Questionnaire auprès des employés pour recueillir leurs perceptions des dangers au travail
- Assurer l'Évaluation des Risques
- Assurer la Rédaction des Rapports
- Assurer la Formulation des Recommandations
- Assurer la Communication et la Sensibilisation via des supports de communication (affiches, brochures) sur les bonnes pratiques en matière de SST.



### Spécialités :

- Management QHSE



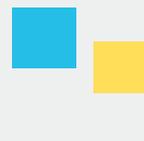
### Mots Clés :

Environnement / sain  
"identification des  
dangers / travail / sûr /  
les pratiques / sécurité  
dangers



### Compétences requises:

- Connaissances en gestion des risques
- Esprit d'analyse et de synthèse



# POURQUOI NOUS REJOINDRE?

## Intégrer SOPAL..C'est unique!

En intégrant **SOPAL**, vous ne rejoignez pas seulement une entreprise, mais une communauté de plus de **1 200** collaborateurs passionnés et engagés. En tant que leader dans notre domaine, **SOPAL** vous offre l'opportunité de contribuer à des projets innovants et de travailler aux côtés d'experts de haut niveau. Ensemble, nous façonnons l'avenir et donnons vie à des idées qui comptent. Êtes-vous prêt à relever le défi et à faire partie de cette aventure passionnante ?

## Les avantages de stage chez SOPAL



- Une entreprise de renommée et leader dans son domaine
- Sujets **PFE** avant-gardistes
- Un Bien-être garanti
- **Pré-embauche**
- **Rémunération**

**50%**  
Taux de  
validation de  
stage **PFE** avec  
succès

Nombre de  
stagiaires en  
**2024**

84	Alternance
59	PFE
63	Pratique
100	été

**306**



# COMMENT POSTULER?

Vous êtes autonome, ambitieux(se), rigoureux(se), vous aimez travailler en équipe? et surtout **passionné(e)**!

Vous êtes à **quelques clicks** de réaliser votre objectif. Faites-nous part de vos motivations et adressez-nous votre candidature.

## Etape1 :

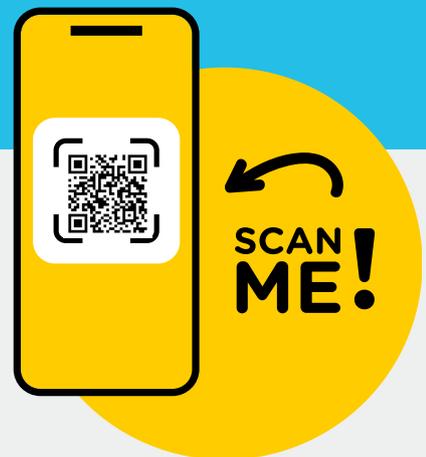
Choisir **1 à 2 sujets** parmi la liste des sujets du PFE Book

## Etape2 :

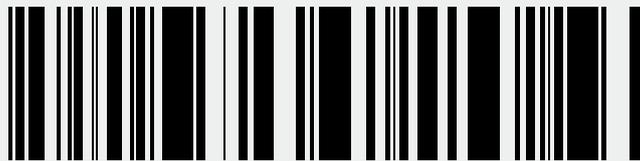
Remplir le formulaire en ligne : <https://www.sopal.com/stage-pfe>

## Notez bien

- Chaque étudiant pourra postuler pour **1 à 2 sujets** de PFE uniquement.
- La deadline du dépôt des candidatures est fixée pour le **08/12/2025**.
- La première sélection sera faite sur **CV**, l'équipe RH vous contactera, par la suite, pour un **entretien de sélection** programmé à la fin du mois de **Décembre**.



Nous n'attendons que  
**vous !**



#خلي\_ stagek\_ تونسي  
619



GRUPE  
**SOPAL**

 **SOPAL**

**SFAX**/Siège social:

Route de Gabès km 1,5 - 3003 Sfax

Tél:+216 74 46 89 00

Fax:+216 74 46 82 18

Trouvez-nous sur :



[www.sopal.com](http://www.sopal.com)



<https://www.linkedin.com/SOPAL>