# Charif

## Intro

Bonjour,

Aujourd'hui, je vais vous présenter notre projet, qui consiste à optimiser un prototype d’encolleuse pour déposer un cordon de colle de manière régulière et précise autour d’un capot de téléphone.

L’objectif principal de ce projet est d'assurer un dépôt homogène, ce qui est essentiel pour assembler efficacement les capots de smartphones. Pour cela, nous avons utilisé une imprimante 3D modifiée, équipée d’un système de piston-seringue et d’un tube souple. Cependant, ce système présente un problème : il existe un décalage entre le débit théorique imposé et le débit réel de colle.

Nous avons identifié deux phases distinctes dans le fonctionnement :

* Le régime forcé, où la colle est poussée à débit constant.
* Le régime libre, lorsqu’on coupe l’alimentation et que la colle s’écoule encore brièvement.

Ces deux phases sont caractérisées par des comportements exponentiels qu’il était nécessaire de maîtriser pour garantir la stabilité et la précision du cordon de colle.

Grâce à des essais et des simulations, nous avons identifié les paramètres clés qui influencent le processus :

* La vitesse de déplacement (),
* La hauteur de aiguille,
* Et le débit de la colle.

Notre objectif a été de minimiser le produit , qui traduit la rapidité avec laquelle le cordon de colle atteint une stabilité optimale. Cela nous permet d’obtenir un résultat final propre tout en réduisant les zones instables comme les cordons trop épais ou trop fins.

Enfin, nous avons également réalisé une analyse AMDEC pour identifier les risques potentiels et proposer des actions correctives. Cela nous a permis d’améliorer la fiabilité de notre prototype et de garantir une utilisation optimale dans une ligne d’assemblage semi-automatisée.

# Nathan

# Arthur

Problème : Notre tube de colle est élastique, donc quand on pousse la colle (ou qu’on arrête), le débit à la sortie n’évolue pas immédiatement comme celui d’entrée.

Conséquence : Il y a un décalage temporel au démarrage et à l’arrêt, qui peut causer des irrégularités dans le cordon de colle.

On modélise ce comportement avec une équation de premier ordre (citer équa générale)  
τ : constante de temps (liée à l’élasticité du tube et la résistance de la buse).

Qs(t): débit de colle qui sort effectivement.

Qe(t) : débit imposé (ce qu’on “ordonne” via la seringue).  
Régime forcé : on pousse la colle à un débit constant QE Le débit de sortie monte progressivement jusqu’à s’en approcher, avec la formule (citer équa régime forcé)  
Régime libre : on coupe l’alimentation (le tube reste sous pression résiduelle). Le débit de sortie décroît de façon exponentielle : (citer équa régime libre)  
  
À quoi ça sert ?

Comprendre la transition : Quand on démarre ou coupe la colle, ce transitoire entraîne une surépaisseur ou un manque de colle si on ne compense pas.

Optimiser le collage : Ces équations nous disent combien de temps (ou de distance, si la buse avance) il faut avant d’obtenir un débit stable.

Ajuster les paramètres : En connaissant τ, on peut régler le bras (amorçage, arrêt anticipé) pour que le cordon soit homogène et sans bavures.

On a ainsi un modèle mathématique simple (premier ordre) qui décrit la montée et la descente exponentielle du débit.

Il explique pourquoi le débit de sortie n’est pas instantané et comment on peut corriger ou anticiper ces effets pour un dépôt de colle plus propre.

# Faik

Une image contenant texte, capture d’écran, diagramme, Police

Description générée automatiquement

**Bloc Calculateur de Ve :**

Tout commence avec le calculateur de Ve, qui reçoit trois paramètres

* X : qui définit la longueur encollée,
* Vx : qui est la vitesse d’avance de l’aiguille,
* e : qui est le déplacement du piston dans la seringue.

Le calculateur applique la relation suivante pour déterminer Ve :

Ve = Vx . e/X

Ce calcul permet d’adapter la vitesse d’extrusion de manière proportionnelle à la vitesse de déplacement de l’aiguille, garantissant une application homogène de la colle sur toute la longueur X.

Une fois Ve calculée, elle est transmise au moteur pas à pas qui pilote directement le déplacement du piston.

**Bloc pousseur de colle - Explication du pousseur de colle (gain à 1)**

Le pousseur de colle, ici représenté par un moteur pas à pas, applique la vitesse Ve pour actionner le piston de la seringue. Le gain est de 1, ce qui signifie que Ve est appliqué directement, sans transformation, au piston.

Ce mouvement entraîne l’extrusion de colle à travers la seringue, générant un débit volumique Qe.

**Bloc seringue - Conversion en débit volumique Qe et passage au tube souple**

A la sortie de la seringue, la colle est expulsée avec un débit Qe, donné par la relation :

Qe = Ve . S

S, représente la surface intérieur de la seringue. Plus la surface est grande, plus le débit sera élevé.

Toutefois, avant d’atteindre la pièce à encoller, la colle passe dans un tube souple, ce qui modifie sans comportement dynamique.

**Bloc tube souple**

Le tube souple joue un rôle d’amortisseur en modifiant la dynamique d’écoulement de la colle. Il est modélisé par une fonction de transfert de système de premier ordre :

1/tau p + 1

Cela signifie que le débit de sortie Qs ne suit pas immédiatement Qe, mais subit un temps de réponse Tau dû aux propriétés du tube.

Ce schéma met en évidence la nécessité de bien calibrer chaque paramètre pour obtenir un débit de colle stable et homogène.

# Yannick

# Charif

## cONCLUSION

Suite à nos recherches et à notre plan d'expérience, nous avons pu déterminer les paramètres optimaux (vitesse d'extrusion de 200 mm/s, quantité d'extrusion de 0.4 mm et hauteur de buse de 0.2 mm) permettant d'obtenir le le plus élevé de 16.303, assurant ainsi un cordon de colle le plus régulier possible.

# Question

# Questions générales sur le fonctionnement de l'encolleuse :

## Que signifie "tau" dans le fonctionnement de l'encolleuse ?

## Comment est calculée la valeur optimale de tau ?

## Quelle est l'importance de la vitesse dans le processus d'encollage ?

## Comment tau et influencent-ils la régularité du cordon de colle ?

# Questions sur l’optimisation et les réglages :

## Pourquoi est-il crucial de minimiser le produit ?

Minimiser tau \* Vx ça permet d'avoir un cordon de colle régulier sur la quasi-totalité du parcours de l'aiguille et donc d'avoir un résultat final propre

tauVx ça représente la longueur sur laquelle le cordon de colle est en phase de transition (régime forcé ou libre), et en multipliant les deux on a la distance qui correspond à cette transition, plus tauVx est petit, plus la zone du cordon instable (trop épais ou trop fin) est réduite

## Quels paramètres faut-il ajuster pour réduire ?

## Quelles sont les conséquences d’un trop élevé ou trop faible ?

## Comment détecter une instabilité dans le cordon de colle (trop épais ou trop fin) ?

## Quels outils ou capteurs l'encolleuse utilise-t-elle pour surveiller la qualité du cordon de colle ?

# Questions sur le processus de transition :

## Qu'est-ce que la "phase de transition" du cordon de colle, et pourquoi est-elle critique ?

## Comment est mesurée la longueur de la zone instable du cordon ?

## Quels réglages permettent de limiter la longueur de la phase de transition ?

## Comment l’encolleuse réagit-elle aux variations de vitesse pendant le processus ?

## Quels sont les signes d’un mauvais réglage de tau pendant la phase de transition ?

# Questions spécifiques à la qualité et au produit final :

## Quels sont les critères pour juger qu’un cordon de colle est "propre" ?

## Quelles sont les tolérances acceptables pour les variations de ou de ?

## Quels défauts peuvent apparaître sur le produit final en cas de mauvais réglages ?

## Comment l'automatisme de l'encolleuse peut-il compenser les variations mécaniques ou environnementales ?

## Quels tests de qualité sont effectués pour valider l’encollage ?

# Questions techniques sur les paramètres :

## Comment tau est-il lié aux caractéristiques mécaniques de l'encolleuse (par exemple, l’inertie ou la réponse du système) ?

## Quelle est l’influence de la viscosité de la colle sur les réglages de tau et ?

## Quels sont les paramètres critiques à surveiller pour garantir une bonne transition entre le régime forcé et le régime libre ?

## Comment l'automatisme gère-t-il les changements de trajectoire ou de vitesse pendant l’encollage ?

## Quels sont les algorithmes ou méthodes utilisés pour optimiser automatiquement ?

# Questions sur les améliorations possibles :

## Quels sont les principaux défis liés à l'optimisation du cordon de colle ?

## Comment peut-on améliorer davantage la précision des réglages de et ?

## Quelles innovations technologiques pourraient réduire encore la longueur de la zone instable ?

## Comment intégrer des modèles prédictifs pour ajuster automatiquement les paramètres en temps réel ?

## Quels bénéfices peut-on attendre d’un système de réglage entièrement automatisé et adaptatif ?