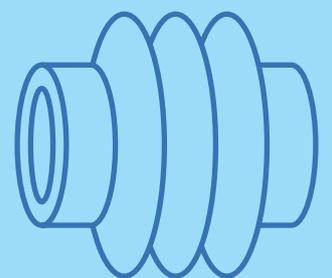




Feuille de route pour la conception de machine

Quatre étapes pour une meilleure
conception de machine



ERIKS



Table des matières

Introduction	3
1. Conception de machine avec Design for Six Sigma	4
Approche proactive avec Design for Six Sigma	4
DMAIC versus DIDOV : produit nouveau ou déjà existant ?	5
DMAIC [Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer et Contrôler]	5
DIDOV [Définir, Identifier, Concevoir, Optimiser et Vérifier]	5
1. Définir : déterminer l'orientation lors de la période préparatoire d'un concept	6
2. Identifier : l'étape vers un concept final	7
3. Concevoir (design) : collecter et documenter les composants essentiels du produit	8
4. Optimiser: garantir une qualité élevée et constante	10
5. Verifier: le concept de référence est en vue	11
2. Acteurs : l'équipe de projet idéale	12
Ingénieur mécanique et/ou chef de projet	13
Acheteur	14
Fournisseur	14
3. Composants dans la conception de votre machine	15
Joints d'étanchéité	15
Composants plastiques	18
Joints	19
Système de transmission de puissance	21
4. Assemblage, entretien et chaîne d'approvisionnement : essentiels dans la phase de conception	22
Assemblage	22
Entretien	23
Chaîne logistique	23
À propos des auteurs	24
ERIKS en tant que partenaire technique	25



Introduction

En tant qu'ingénieur, vous êtes responsable de la conception de la machine. Vous êtes chargé de garantir que la machine fonctionne de manière optimale et qu'elle est prête à être utilisée en temps et en heure. Il s'agit d'un travail intéressant, mais qui présente également un certain nombre de défis. Les facteurs et les acteurs à prendre en considération sont multiples lors du processus de développement.

Quelles sont les conséquences des problèmes constatés dans la phase de conception ?

Les retards dans le processus (de conception) ou les retouches fastidieuses apportées au travail se traduisent par une hausse des coûts et une augmentation du délai de commercialisation.

Si vous suivez les étapes adéquates du processus avec Design for Six Sigma et si vous discutez avec les partenaires internes et externes concernés dès le début du processus, vous serez en mesure d'obtenir une machine sûre et de haute qualité. Cette feuille de route de la conception de machine vous aidera à prendre les bonnes décisions à chaque étape du processus de conception.





1. Conception de machine avec **Design for Six Sigma**

Vous voulez concevoir une machine de manière à simplifier les processus de production et pour laquelle les composants respectent toutes les exigences en vue de garantir une qualité élevée et constante ? Alors l'approche et la philosophie Design for Six Sigma représente un outil puissant pour vous permettre de prendre les bonnes décisions de conception en temps voulu. Les données, l'analyse des risques, la documentation adéquate et les résultats mesurables sont incontournables pour ce processus.

Approche proactive avec Design for Six Sigma

Design for Six Sigma est une approche proactive qui vous permet d'investir dans la recherche détaillée des besoins des clients. Vous les rendez ainsi concrets et mesurables. Cette approche permet de cibler l'attention pendant la phase de développement.

Une décision délibérée est prise pour se concentrer sur la qualité au début du processus, prévenant ainsi les erreurs aux étapes ultérieures. Utiliser cette méthode vous permet finalement de réduire la durée et les coûts nécessaires pour créer la conception. Étant donné que le processus repose sur des tests, des mesures et des contrôles approfondis, vous prenez des décisions sur la base d'informations factuelles, et Design for Six Sigma vous aide à atteindre les objectifs suivants :

- **Un délai de commercialisation plus court**
- **Des solutions de haute qualité sans erreur**
- **Une méthode de travail plus rentable**



En suivant l'approche Design for Six Sigma, vous vous rendez compte que vous investissez la majorité de votre temps et de votre énergie dans le concept et le design. Tous les aspects qui sont importants pour parvenir à un résultat final adéquat sont déterminés au début du processus.

Ceci vous aide à produire rapidement un design de haute qualité et à réduire le risque de devoir apporter des modifications rétroactives à votre conception. Un tel cas de figure est particulièrement problématique pour la production en série si les designs ont déjà été approuvés.

DMAIC versus DIDOV : produit nouveau ou déjà existant ?

Il existe deux méthodes différentes de Design for Six Sigma. L'une des variantes s'applique pour le développement de nouveaux produits [approche proactive] alors que l'autre convient généralement mieux pour apporter des améliorations à un produit existant [approche réactive]. Les deux méthodes peuvent être utilisées parfaitement pour le développement de machines et de pièces, comme des joints, des vannes ou un système de transmission de puissance.

DMAIC (Définir, Mesurer, Analyser, Améliorer et Contrôler)

La méthode DMAIC se caractérise par une approche plus réactive. Elle convient notamment pour optimiser un produit existant ou si vous avez affaire à une conception standard. Pour les machines avec une durée de vie élevée, il peut s'avérer intéressant d'optimiser la conception actuelle. En améliorant le matériau des joints et des flexibles par exemple. Dans une telle situation, il vous suffit de rencontrer un fournisseur et d'utiliser la méthode DMAIC pour identifier les possibilités.

L'approche DMAIC est également privilégiée s'il est plus intéressant de changer la conception d'un composant spécifique d'une nouvelle machine plutôt que de recréer une conception depuis le début. Dans ce cas, un fournisseur peut souvent vous aider à rapidement choisir la bonne solution sans compromettre la qualité du composant.

DIDOV (Définir, Identifier, Concevoir, Optimiser et Vérifier)

La méthode DIDOV est utilisée pour le développement de nouveaux composants au sein de la conception d'une machine.

Si les normes reconnues ne sont pas suffisantes, la méthode DIDOV présente une ligne directrice idéale pour le processus de conception. Cette approche proactive permet de garantir que tous les risques et exigences sont parfaitement identifiés dès le début du processus.



1. Définir : déterminer l'orientation lors de la période préparatoire d'un concept

Lorsque vous concevez une machine, il est essentiel d'accorder de l'attention à la fois aux questions générales et aux détails. Il est important de garder une vue d'ensemble et de travailler de manière ciblée. Vous négligez une partie ou une étape du processus ? Si c'est le cas, un retard significatif peut être créé avec toutes les conséquences qui y sont liées.

Lors de la phase « Définir », vous déterminez dès lors exactement ce que vous attendez de votre machine et des composants. Concentrons-nous à présent sur un composant spécifique : les joints d'étanchéité. La CAO et les dessins techniques sont utilisés lors de la phase « Définir ». Ceux-ci permettent d'engager la conversation pour obtenir un aperçu global avec votre fournisseur à propos du type de joint, de l'emplacement du joint dans la machine et du contexte dans lequel le joint doit fonctionner.

Il est possible de trouver une réponse à différentes questions, telles que :

- **Que voulez-vous rendre étanche ?**
- **À quelle pression et température est-ce que le joint doit fonctionner ?**
- **Avec quel fluide est-ce que le joint entrera en contact ?**
- **Combien de temps est-ce que le joint devrait durer de préférence ?**
- **Quelles approbations et quels certificats sont nécessaires ?**

A tout moment, sélectionner **le bon joint** pour la conception de votre machine ?

Le guide d'étanchéité vous donne les outils nécessaires pour faire le bon choix à chaque fois quant au type de joint à utiliser dans votre machine

Télécharger le **guide d'étanchéité**





Tous ces aspects garantissent que votre fournisseur est en mesure de vous fournir les conseils ciblés à propos du type de joint le plus approprié et du choix du matériau, parmi d'autres choses. Sur la base des normes, une attention particulière est accordée aux dimensions critiques et à la mesurabilité des mesures de contrôle. À ce stade, la conception est optimisée pour la faisabilité. Plus le fournisseur est impliqué tôt dans le projet de co-engineering, plus les résultats finaux seront optimaux. De toute évidence, cette règle s'applique à tous les composants qui doivent être achetés et développés.

2. Identifier : l'étape vers un concept final

Les résultats et les données de la phase précédente sont essentiels dans la phase « Identifier ». Vous spécifiez les facteurs de qualité et concevez un plan pour mener le projet à bien. Vos attentes, préférences et exigences [également appelées « Voice of customer » ou « Voix du client »] constituent la base pour votre conception et vos discussions avec les fournisseurs. Les conclusions issues d'une analyse des modes de défaillance et de ses effets pour la conception (DFMEA) sont extrêmement utiles lors de cette phase. Ces informations vous permettent d'identifier l'impact des défaillances et d'établir des priorités pour les actions nécessaires en vue de réduire les risques spécifiques.

Design FMEA

Avec une DFMEA pour la conception, vous êtes en mesure d'identifier les risques liés à une conception et de les classer par ordre de priorité. Sur la base des valeurs de **criticité**, des **occurrences** et de la **détection**, vous analysez comment un produit pourrait présenter une défaillance dans sa tâche (**modes de défaillance**). Ceci vous permet de déterminer les conséquences et de calculer la probabilité de faire face à un mode de défaillance. La DFMEA débouche sur un Numéro de priorité de risque **RPN**. Le RPN détermine quels points nécessitent une attention particulière pour réduire les risques dans la conception.

No.	Design Feature (What is the design feature under investigation?)	Potential Failure Mode (In what ways could the design feature be wrong?)	Potential Failure Effects (What is the impact on the customer if this failure is not prevented or corrected?)	Severity (1-10)	Potential Causes	Current Controls	Detection (1-10)	RPN	Action Recommended (What are the recommended actions for reducing the occurrence of the issue or improving detection?)	Resp. (Who is responsible for making sure the actions are completed?)	Actions Taken (What actions were completed (and when) with respect to the RPN?)	Severity (1-10)	Occurrence (1-10)	Detection (1-10)	RPN		
					Occurrence (1-10)												
1	Plunger	Too much friction during plunging	Impact: No output due to non-functioning plunger system	8	Wrong component material / friction coefficients	Known friction coefficients based on theoretical info, material choice and surface treatment	3	96							3		
		Not providing enough pressure			Motor capacity insufficient	Selection based on the experience of the manufacturer ERKS Mol	5	200	Study on defining the right power capacity of the hydraulic cylinder, to establish worst case scenarios.	ERKS Allmar	Study has been done, with reference to the existing extruder power capacity.	8	3	3	72		
		Thermal expansion of components			Wrong design / material thickness	QA check on tolerances of the manufactured mechanical parts.	2	24									3
		Vulcanisation time / viscosity			Min and max operating parameters	Adjustable parameter, except for speed	5	160	Add an additional valve to the machine design, which allows to regulate speed separately from the pressure.	ERKS Mol (BE)	Speed regulating valve has been added.	8	3	4	96		
		Wrong plunger alignment			Wrong design / stiffness	Calculation / study on the stiffness of the frame. Steel frame must be machined with safety factors	5	80									

Cliquez ici pour voir le tableau AMDE complet





En résumé, toutes les exigences spécifiques et tous les détails de cette phase sont transformés en objectifs mesurables. Vous pourrez répondre notamment aux questions suivantes :

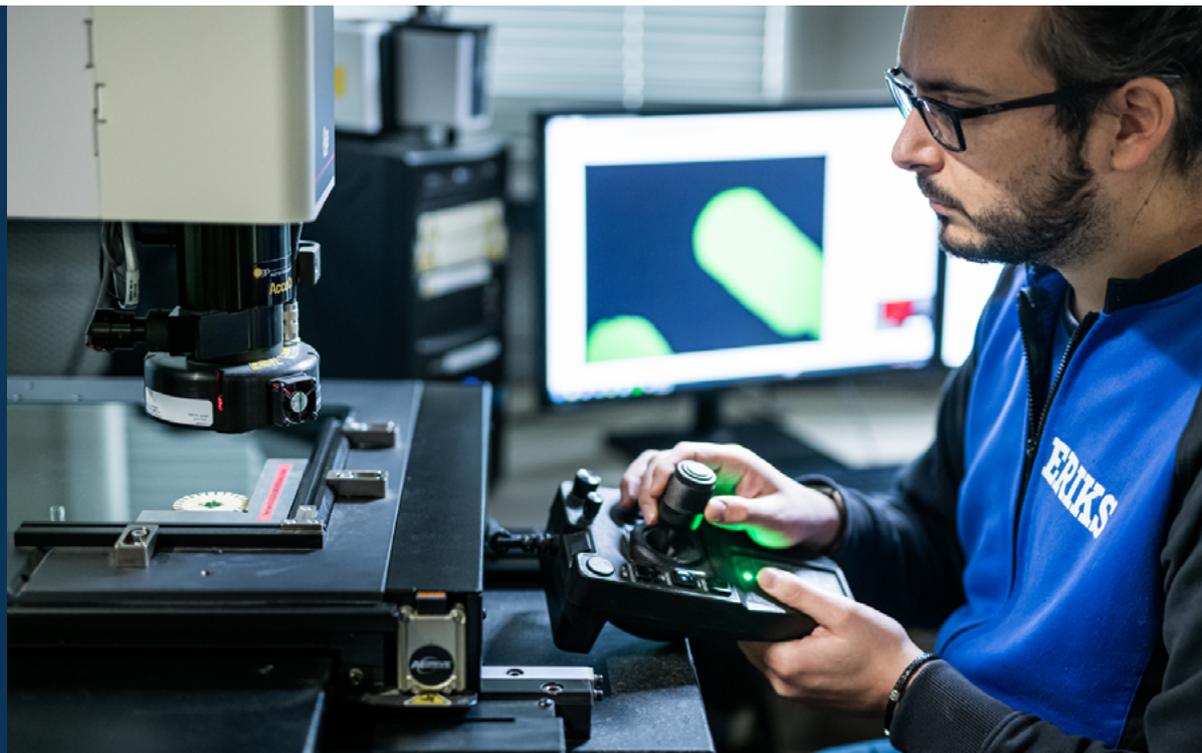
- **Quels détails sont importants pour votre conception ? Qu'est-ce qui serait intéressant d'avoir et qu'est-ce qui est essentiel ?**
- **Quelles spécifications s'appliquent à votre conception ?**
- **Est-ce qu'une FMEA a été réalisée ? Quel est l'impact d'une FMEA sur le produit final ?**

Sur la base des faits qui sont constatés lors de la phase « Identifier », vous pouvez élaborer un plan réaliste pour la mise en œuvre de votre conception.

3. Concevoir (design) : collecter et documenter les composants essentiels du produit

Lors de la phase « Concevoir », la conception de la machine et des composants spécifiques est dessinée sur la base de toutes les informations qui ont été récoltées. Les résultats des phases précédentes vous permettent d'obtenir une conception correcte plus rapidement.

Toutefois, il est essentiel de ne pas supposer que vous disposez directement de la conception optimale. Lors de cette phase, vous examinerez différentes solutions et chercherez la meilleure solution pour votre conception.





Pendant cette phase, il est dès lors important que toutes les actions incontournables pour obtenir un bon produit de test soient définies et documentées minutieusement. La conception initiale repose sur toutes les données disponibles collectées pendant les discussions entre vous et le fournisseur. Pour revenir à l'exemple repris ci-dessus sur les joints, lors de cette phase, il est important de commencer à penser ensemble avec le fournisseur à propos des choix relatifs aux éléments suivants :

- **Type de moule**
- **Mode de production**
- **Matériaux**
- **Composition des composants**

Pour les joints complexes ou entièrement personnalisés, une analyse par éléments finis (FEA) constitue un bon outil à utiliser lors de cette phase. En utilisant la FEA, vous pouvez prédire comment les joints réagiront dans certaines conditions. Cette technique permet de tester numériquement si le résultat souhaité est effectivement atteignable, sans avoir à produire un produit physique.

Une fois que la conception est terminée, toutes les spécifications de produit sont entièrement définies et, le cas échéant, testées (numériquement). Lorsque le premier échantillon a fait son travail dans un pré-prototype/prototype de votre machine, vous êtes prêt pour l'étape suivante : Optimiser.

Vous avez besoin de conseils sur le **bon joint à utiliser ?**

Prenez rendez-vous avec un expert en étanchéité ERIKS, sans frais ni obligations, pour réfléchir à l'étanchéité idéale, vérifier votre conception et poser toutes les questions qui vous viennent à l'esprit.

Demandez des conseils sur les **joints d'étanchéité** maintenant



www.eriks.fr/conseils-sur-joints-elastomeres





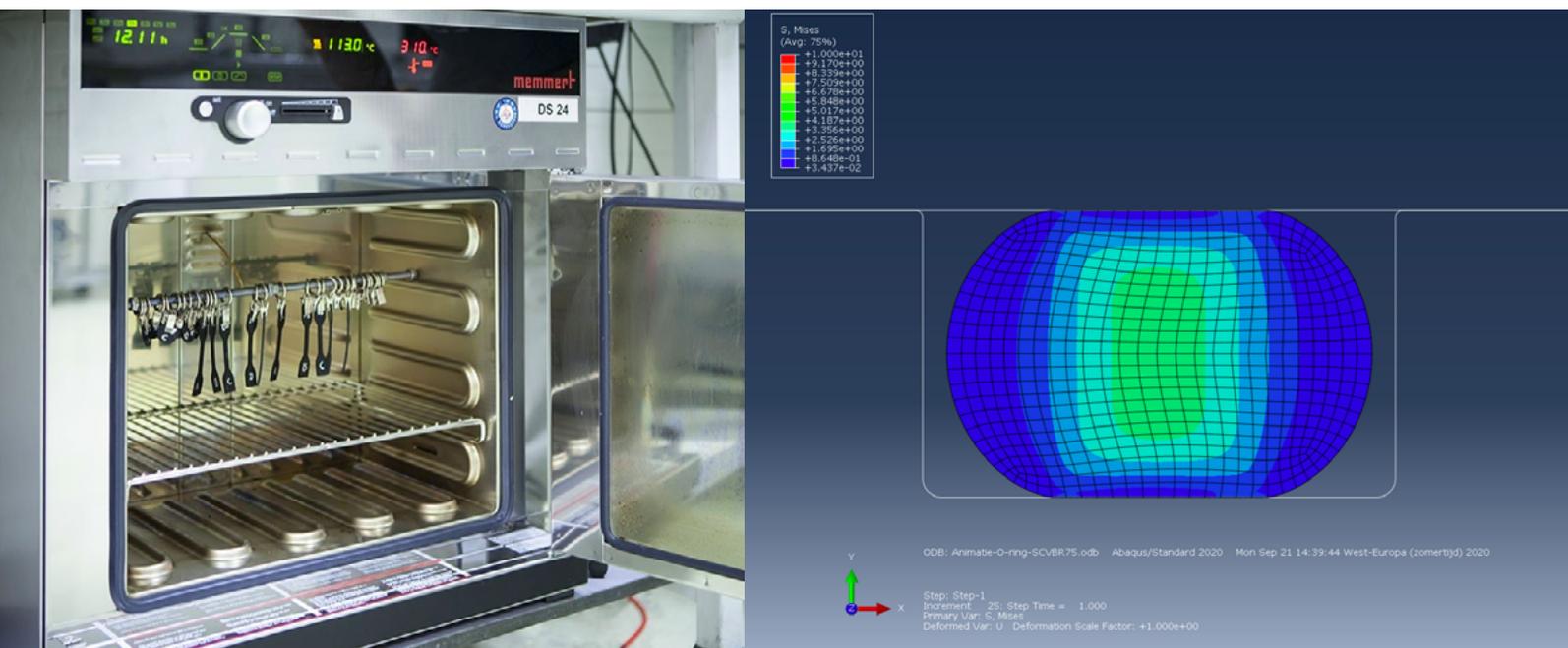
4. Optimiser: garantir une qualité élevée et constante

Vous avez maintenant un concept, vous connaissez les implications importantes du processus et leur éventuelle influence sur la qualité du produit. Il est maintenant temps de revoir le concept sur la base de toutes les données collectées avec des tests laboratoires, la FMEA et/ou la FEA, etc. Voici comment découvrir les éventuels points d'amélioration. Cette phase est par conséquent liée à l'optimisation de produits/processus pour continuer à renforcer la qualité de votre machine et de votre produit.

Au cours de cette phase, ensemble avec votre fournisseur, vous trouverez le bon équilibre entre tous les facteurs qui exercent une influence sur votre conception. Vous prendrez des décisions communes importantes avant de produire des échantillons physiques. En utilisant la FEA, telle que mentionnée lors de la phase précédente, il est possible d'effectuer des itérations sur les propriétés des matériaux testés.

Ceci vous aide à envisager différentes conceptions et à choisir finalement la meilleure géométrie ou le meilleur produit.

Pour une production, un testing et une vérification rapide de certains composants, l'impression 3D et d'autres procédés de fabrication additive peuvent constituer une valeur ajoutée. Ceux-ci peuvent vous permettre de créer et de tester rapidement des prototypes d'un composant.



Analyse par éléments finis (FEA)



5. Vérifier: le concept de référence est en vue

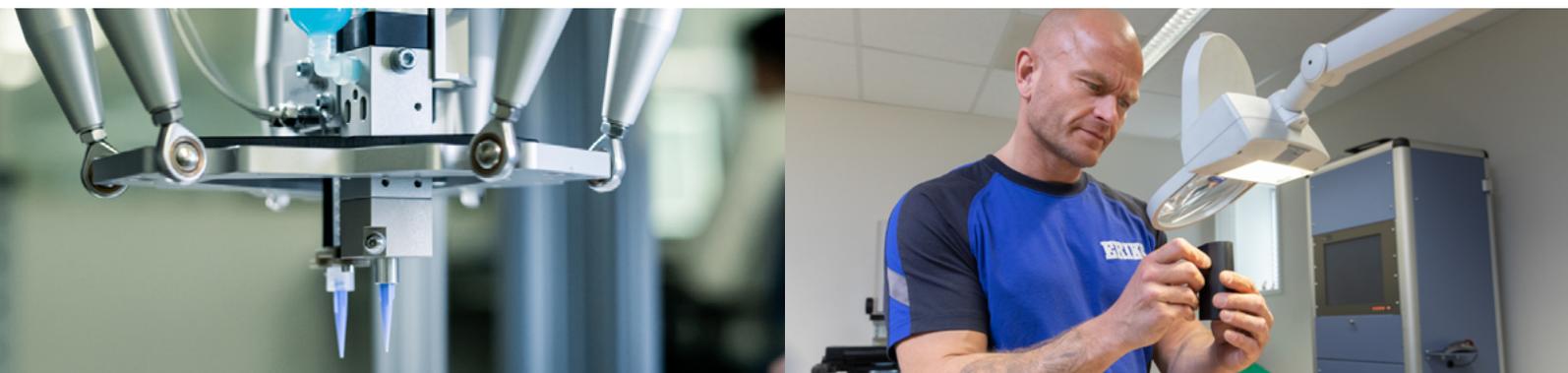
Une fois que tous les tests, conceptions et analyses ont été effectués, nous arrivons presque au concept de référence, il ne reste plus qu'à examiner attentivement la conception qui a été produite. Toutes les données et les résultats de tests dont vous disposez seront d'abord testés en détail au sein de l'équipe. Est-ce que toutes les données ont été traitées correctement et est-ce qu'il existe une conception intégrale pour la machine ? Si tel est le cas, vous pouvez commander les premiers produits à votre fournisseur avec l'esprit tranquille.

Lors de la phase « Vérifier », vous posez des questions pour déterminer si la machine fonctionne correctement et répond à toutes les exigences. L'intégralité de l'équipe du projet est impliquée dans cette phase et elle donne le feu vert avant que la série pilote soit produite. Les sortes de questions suivantes sont posées lors de la phase « Vérifier » :

- **Est-ce que le produit est correct ?**
- **Est-ce que la machine fonctionne correctement ?**
- **Est-ce que les valeurs sont correctes ?**
- **Est-ce que le processus est sûr ?**
- **En résumé, est-ce que le résultat souhaité a été atteint ?**

Ne passez pas trop vite sur les détails. L'emballage peut par exemple être essentiel pour maintenir un composant en bon état. Élaborer de bonnes instructions de travail peut également permettre d'éviter l'apparition de problème lors de l'assemblage. Chaque détail est donc examiné attentivement lors de cette phase finale.

Une fois que le matériau et la géométrie ont été choisis et que la conception a été « gelée », il est temps de produire les premiers échantillons physiques. Ces échantillons sont utilisés pour prendre des mesures minutieuses des dimensions et des tolérances de forme et de position. Les inspections supplémentaires sont utilisées pour réaliser des prédictions à propos de la maintenance des tolérances et de la durée de vie. Enfin, les premiers échantillons sont livrés ensemble avec les rapports d'approbation, dont certains peuvent être spécifiques au client.





2. Acteurs : l'équipe de projet idéale



Le processus de conception de la machine implique différents acteurs avec des intérêts variés, ce qui doit être pris en considération au début du projet. En les impliquant dès le début, il sera plus facile pour vous de les maintenir au courant de l'évolution du projet et de réussir du premier coup.

Une bonne communication est essentielle pour parvenir à un processus fluide, en particulier dans un projet de conception de machine complexe. Le modèle RACI est une méthode éprouvée pour communiquer avec les bons acteurs en temps voulu. Il vous permet de décider quelles informations sont importantes pour chaque acteur et où se trouvent les différentes responsabilités.

Responsable (réalisateur) : ceux qui sont chargés de réaliser des tâches et d'en faire un rapport au détenteur du rôle.

Accountable (approbateur) : ce rôle est occupé par une seule personne qui est responsable de garantir que toutes les tâches ont été complétées correctement et approuvées.

Consulted (consulté) : les personnes consultées pour des conseils. Il s'agit d'un processus de communication bidirectionnel pour garantir que les personnes internes impliquées sont informées des conseils et qu'elles reçoivent l'assistance nécessaire lors de la mise en œuvre.

Informed (informé) : les personnes qui sont informées des décisions, des progrès et des résultats atteints.



En utilisant le modèle RACI, vous réfléchissez en avance qui doit être impliqué et informé en temps voulu et quand. Vous pouvez ainsi réduire le risque que les acteurs ne soient pas informés et éviter de devoir revenir sur des décisions par la suite. Une meilleure communication permet aussi d'optimiser le travail en équipe et d'éviter que le même travail soit fait plusieurs fois.

Afin d'utiliser le cadre RACI, il est important de d'abord définir qui sont les acteurs impliqués et ceux-ci sont énumérés ci-dessous.

Ingénieur mécanique et/ou chef de projet

Votre travail est de garantir que la machine fonctionne de manière optimale et est prête à être utilisée en temps voulu. De plus, vous occupez aussi parfois le rôle de chef de projet, car lors de plusieurs phases de test, vous représentez le point de contact central pour d'importants acteurs.

Plus le projet est grand, plus il est probable qu'un chef de projet séparé soit désigné. Celui-ci serait le responsable final du fonctionnement fluide du projet. Dans cette situation, il est essentiel de discuter le plus tôt possible à propos des choix de conception qui exercent un impact direct sur la planification et le budget.





Acheteur

Construire des liens entre les achats et la conception peut parfois s'avérer compliqué, mais il s'agit d'un facteur essentiel pour pouvoir livrer une machine de haute qualité dans les temps. Plus le budget est élevé, plus l'acheteur voudra être impliqué tôt dans le processus. Pour le constructeur de la machine, ce facteur est susceptible de causer de problèmes. Vous avez peut-être envie d'acheter des pièces de machine avec les meilleures spécifications, alors que l'acheteur se concentre sur la réduction des coûts.

Cette situation peut être à l'origine de tensions importantes. Pour éviter un tel cas de figure, assurez-vous que la discussion tourne autour d'autres éléments que seulement le prix. En plus des achats, analysez les exigences et expliquez au client ce qui est nécessaire pour fabriquer une machine sûre et de bonne qualité.

Le choix des matériaux adéquats doit se baser sur les propriétés des composants. De cette manière, vous pouvez choisir la pièce idéale avec la durée de vie la plus longue possible. Si vous discutez avec un fournisseur de confiance au début du processus, vous pourrez garder un contrôle sur les coûts sans sacrifier la qualité et la sécurité. Il s'agit du moyen le plus efficace pour vous garantir l'obtention de pièces rentables qui répondent aux exigences en matière de qualité et aux autres spécifications.

Fournisseur

Il est indispensable de choisir un fournisseur expérimenté. Trouvez un partenaire technique capable de faire réellement la différence pour vos conceptions. Par exemple une organisation avec une équipe d'ingénieurs d'application, d'ingénieurs en développement et d'ingénieurs produit disposera d'une connaissance approfondie de ses produits et composants. Ils auront également des informations précieuses sur les chaînes d'approvisionnement, les processus de conception et d'autres domaines du processus de conception et de l'utilisation de leur spécialité, qu'il s'agisse de joints, de flexibles ou de roulements.

Le fournisseur est confronté à des problèmes et aux bonnes pratiques au quotidien et dispose dès lors d'un bon aperçu des besoins du client. En engageant un fournisseur de confiance au début du processus, vous pouvez être certain que rien ne sera négligé. De plus, vous aurez accès aux connaissances nécessaires pour choisir la pièce idéale.



3. Composants dans la conception de votre machine

Les composants comme les joints [d'étanchéité], les flexibles et les roulements sont trop souvent considérés comme des détails dans une machine ou une installation. Ils sont vus comme le dernier élément, jusqu'à ce que quelque chose tourne mal et que la sécurité des personnes et des machines soit sérieusement menacée. Les conséquences peuvent notamment comprendre une fuite de produits toxiques, un rappel de produits, un début d'incendie dans la machine ou, dans le pire des cas, une blessure corporelle.

1. Joints d'étanchéité

Le fonctionnement correct d'un joint représente un facteur essentiel pour l'efficacité et la sécurité d'une machine. Pour cette raison, il est primordial de prendre la bonne décision pour des éléments tels que le type de joint, la construction de la rainure et le composé. Les joints doivent aussi parfois être remplacés, mais est-ce que vous avez pris ce facteur en compte dans votre conception ?

En outre, les joints sont souvent nettoyés avec des produits chimiques ou doivent être assemblés de manière spécifique. Si vous ne prenez pas ces exigences en compte, vous courez le risque de devoir modifier la conception du joint ou même de l'intégralité de la machine. Vous pouvez éviter une telle situation en discutant avec des spécialistes qui savent tout sur les tolérances et les propriétés uniques des différents joints.



Travailler avec des joints de manière rétroactive

Il est encore fréquent qu'après avoir assemblé un prototype ou un pré-prototype, il s'avère impossible de monter le joint choisi. Ou après quelques tests, le joint ne fonctionne pas comme prévu. Une chose est sûre dans ce genre de situations ; vous devrez retourner sur votre planche à dessin.

Les conséquences sont des retards dans le processus, des coûts non prévus, et dans certains cas, même un dépassement de la date d'échéance pour la conception.

Évitez ces problèmes en discutant avec votre fournisseur de joints dès le début du processus. Ils disposent des connaissances nécessaires pour vous conseiller à la fois sur les spécifications de forme et de matériau pour vos joints. Plus ces spécialistes sont impliqués tôt, plus la conception du joint adéquat pour votre machine sera effectuée rapidement.





Caoutchouc : un matériau polyvalent

Le caoutchouc représente le matériau de joint idéal. Toutefois, il existe des milliers de composés différents, et chacun présente ses propres propriétés uniques. Le plus difficile est de choisir lequel utiliser. Heureusement, il existe toujours un composé qui convient parfaitement à l'application de votre machine.

Lors de la conception de votre machine, vous devez dès lors penser attentivement aux facteurs auxquels le joint sera exposé. Le choix d'un composé dépend en grande partie des éléments suivants :

- **Pression**
- **Médium (résistance chimique)**
- **Température**
- **Mouvement (est-ce que vous utilisez un joint pour quelque chose de statique ou dynamique ?)**

Il est évidemment aussi important de penser aux tolérances, à la durée de vie, aux certifications et aux autres conditions qui sont pertinentes pour le joint.

Délais de livraison et développement : évitez les retards et prévoyez à l'avance

Les défauts de conception ne sont pas les seuls à nuire à la progression du processus de conception. Il est aussi essentiel de prendre en considération la complexité du composé requis, le développement des moules et les délais de livraison pour les prototypes.

Si vous savez utiliser un joint standard pour votre machine, vous ne devez pas trop vous préoccuper par cet aspect. Mais si un joint doit être réalisé sur mesure, c'est une toute autre histoire. Pour les nouvelles conceptions, un moule doit par exemple être créé. Concevoir un moule et créer ou développer un composé spécial pour un joint peut prendre des semaines, voire des mois.

Et d'autres choses en plus du joint peuvent aussi prendre du temps. Par exemple la production d'un prototype. Ce dernier élément vous permet d'évaluer si la conception du produit est correcte et correspond à l'application. Ceci vous permet d'apporter des modifications avant de lancer la production d'un moule onéreux. Il existe aussi des étapes du processus que vous, en tant qu'ingénieur, devez réaliser dans un projet. Heureusement, l'impression 3D devient de plus en plus populaire et peut permettre de réduire significativement les temps de traitement. Plus le fournisseur est impliqué tôt dans le processus, plus vous obtiendrez un bon résultat final rapidement.



2. Composants plastiques

Pour certaines applications de machine, les composants plastiques peuvent offrir de meilleures performances à un prix plus compétitif que les alternatives traditionnelles comme le métal. Ceci s'explique par les propriétés inhérentes aux matériaux à base de polymères, qui incluent :

- **poids léger**
- **mécaniquement stable**
- **flexible et polyvalent (peut être conçu avec virtuellement n'importe quelle forme)**
- **options de couleurs presque illimitées**

Tous ces facteurs démontrent que les plastiques présentent des options de conception exceptionnelles, raison pour laquelle ils sont utilisés pour un éventail élargi d'applications. Cependant, il est indispensable de disposer de connaissances d'expert sur les différents polymères et sur la façon de les appliquer pour trouver la solution optimale. Les plastiques doivent correspondre à la résistance de température requise, aux propriétés mécaniques souhaitées (comme la rigidité, la force et la résistance d'impact) et aux paramètres opérationnels voulus, incluant la résistance chimique et la conductivité électrique. Il est également essentiel de garantir que les composants plastiques respectent les approbations et les normes pertinentes telles que les exigences en matière de résistance au feu et d'hygiène.

Travailler avec un fournisseur spécialisé dès le début vous permettra d'améliorer sensiblement la probabilité d'identifier le matériau plastique adéquat pour votre application et d'optimiser ainsi la conception. En vue de réduire le délai de commercialisation, privilégiez les fournisseurs qui proposent une assistance tout au long du processus : du co-engineering et de la CAO au prototypage rapide et à la production à grande échelle.





3. Composants de contrôle de flux (flexibles et vannes)

Un choix correct des mesures de vannes, des accessoires, des pompes et des flexibles est essentiel pour atteindre un contrôle de flux optimal dans les systèmes critiques qui transportent des liquides de refroidissement, des lubrifiants, des fluides ou des substances de haute valeur. En gardant à l'esprit les exigences de performance dès le début, vous éviterez des retouches coûteuses et respecterez le planning de votre projet.

Les critères tels que la taille, la température, l'application, le médium, la pression, le flux et le choix des matériaux influencent ensemble la conception finale et les spécifications des composants de contrôle de flux. Par exemple, la longueur d'un flexible industriel ne définit pas uniquement la portée maximale entre deux extrémités, mais elle exerce aussi une influence sur la chute de pression dans le système, car la perte de charge est une fonction de la longueur du flexible en raison de la friction. De même, le nombre d'extrémités ou de connexions dans le système de contrôle de flux doit être minutieusement pris en considération : chaque connexion est une zone de fuite potentielle. Par conséquent, en réduisant le nombre d'extrémités et/ou en utilisant les connecteurs adéquats, vous pouvez faire une grande différence : réduire la perte de produits et limiter les impacts environnementaux et la consommation d'énergie.

Un choix adéquat des mesures et des composants de contrôle de flux est essentiel pour limiter les variations du processus et pour ainsi maximiser l'efficacité et la durée de vie. La conception de votre machine peut dès lors se distinguer en réduisant le coût total de possession.

La plupart des solutions techniques nécessiteront des combinaisons uniques de flexibles et de vannes, assemblés spécifiquement pour la tâche. Travailler avec un fournisseur spécialisé capable de prototyper, de tester et de vérifier les composants individuels et la performance du système avant l'envoi est indispensable et vous permet de gagner du temps. Il peut aussi être utile de vérifier que les composants de contrôle de flux sur mesure sont entièrement identifiables et traçables en vue de simplifier une future maintenance et un éventuel remplacement des pièces. Assurez-vous aussi que la conception du système laisse suffisamment de place pour que les composants de contrôle de flux puissent être entretenus et remplacés efficacement afin d'éviter tout temps d'arrêt inutile.

4. Joints

Les joints sont utilisés pour sceller deux composants ou brides qui ont une surface plate. Ils peuvent être fabriqués avec différents matériaux, liés avec de la fibre et/ou du caoutchouc, du graphite [métal renforcé], du PTFE [modifié] et des feuilles en



caoutchouc/élastomère. Ceci permet de concevoir une connexion de bride (dans ce cas un joint de bride) en vue de respecter les paramètres d'étanchéité, de flexibilité et de résistance nécessaires pour l'application. Pour les ingénieurs, le nombre impressionnant de combinaisons peut être décourageant : par exemple, avec seulement huit options de matériaux associées à un profilé de tuyau standard peut générer 46 000 variations de joints possibles.

En plus de spécifications de matériaux adéquates, les joints doivent être dessinés avec exactement la même échelle et taillés en forme de manière à ce qu'ils correspondent à la conception et à l'espacement de boulon du composant. Ainsi, le processus de fabrication nécessite une attention particulière, tout comme les spécifications de conception et de matériaux en vue de garantir que le joint sera adapté à sa fonction. L'ingénierie et les calculs (de bride) sont nécessaires afin de s'assurer de choisir le bon type de matériau, de forme et de surface de joint en combinaison avec le style de bride et de boulon adéquat. À partir de ces éléments, les conditions de montage et de serrage appropriés peuvent être calculées afin de garantir une connexion de bride étanche et sûre.

N'oubliez pas non plus que les joints doivent être remplacés régulièrement : à quel point sera-t-il facile pour le client d'obtenir de nouveaux joints dans un régime d'entretien de routine ?

La conception et la production des joints peuvent potentiellement être complexes et chronophages, mais travailler avec un fabricant de joints dédié peut permettre de réduire considérablement le délai de commercialisation et la marge d'erreur. Cherchez des fournisseurs qui ont investi dans des outils de configuration en ligne et dans l'automatisation, car ces éléments peuvent simplifier la conception et la production des joints et permettre de livrer des produits de haute qualité extrêmement précis avec un délai de commercialisation limité.

ERIKS offre un « délai de commercialisation » rapide grâce à sa propre équipe d'ingénieurs, en utilisant la CAO, la FMEA, le Design for Six Sigma et la disponibilité d'un « prototypage rapide ». Autrement dit, les ingénieurs d'application d'ERIKS sont capables et disposés à réaliser du « co-engineering » pour la solution demandée ensemble avec les ingénieurs de ses clients >> concevez et définissez la pièce >>. Une installation de production en interne permet de produire les premiers prototypes en peu de temps (en quelques semaines et même en quelques jours si nécessaire !) en vue d'une évaluation, d'une validation et d'une approbation. À partir de cette étape, lorsque les premiers échantillons sont validés, la production en série ou de masse peut être organisée pour assurer une livraison « juste à temps » fluide.

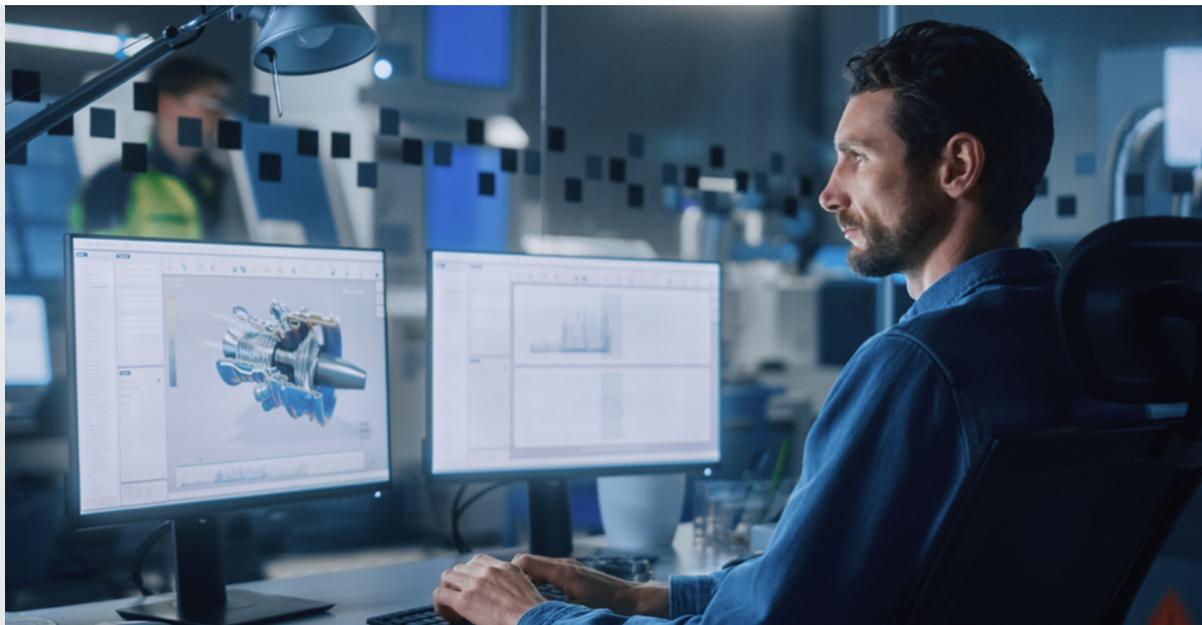


5. Système de transmission de puissance

L'efficacité énergétique représente un facteur clé pour les clients et elle exerce dès lors une influence majeure sur la conception du système de transmission de puissance. Afficher la meilleure performance n'est pas uniquement lié au choix du bon moteur : la chaîne de transmission intégrale doit être prise en considération pour optimiser le coût total de possession [TCO].

Par exemple, il est essentiel de définir les exigences de puissance du système dès le début pour que les nouveaux moteurs puissent être dimensionnés correctement. Les exigences d'entraînement actuelles et prévues influenceront le choix de la boîte de vitesse. Dans les systèmes de transmission de puissance existants, il est essentiel de pouvoir effectuer une comparaison claire entre les solutions de réparation, de remplacement et de mise à niveau. Une analyse initiale permet aussi de mettre en avant les opportunités pour réduire la consommation d'énergie, comme incorporer un système d'entraînement à vitesse variable (VSD). Les autres aspects susceptibles d'affecter le TCO comprennent notamment le choix adéquat de lubrifiants et la disponibilité des pièces de rechange, en particulier pour les éléments périssables comme les courroies et les chaînes d'entraînement.

En résumé, les exigences en matière d'entraînement et de transmission concernent toutes les formes et tailles, et les solutions techniques finales peuvent être extrêmement variées. Travailler avec une entreprise qui dispose d'une connaissance approfondie des systèmes de transmission de puissance dès le début du projet peut permettre d'identifier la solution la moins chère et la plus efficace en termes de consommation d'énergie.





4. Assemblage, entretien et chaîne d'approvisionnement :

essentiels dans la phase de conception

Peu importe le niveau de prudence lors de la conception d'une machine, il existe quelques éléments à garder absolument à l'esprit une fois que la conception est terminée. Par exemple, comment est-ce que l'assemblage et l'entretien de la machine fonctionneront ? Est-ce que l'approvisionnement de pièces de rechange est garanti ? En répondant à ce type de questions pendant le processus de conception, vous évitez les problèmes plus tard.

Assemblage

Un fabricant de machines développe une nouvelle version d'une machine. Les tolérances entre deux pièces ont diminué, mais le joint reste le même par exemple. L'idée était la suivante : « Avec un peu de pression lors de l'assemblage, nous parviendrons à le fermer ». Ensuite, il s'est avéré qu'« un peu de pression » était une tâche impossible pour le personnel de la ligne de production.

Ce n'est vraiment pas une exception, mais plutôt l'un des nombreux exemples de problèmes qui peuvent apparaître lors de l'assemblage. Un pot et un couvercle doivent être mis ensemble dans une chaîne de production. Pas de problème, vous pensez. Toutefois, un joint est nécessaire entre le couvercle et le pot. Le joint est conçu pour être placé dans le couvercle. Vous pouvez probablement deviner ce qui s'est passé : le joint est tout le temps tombé du couvercle. La seule solution a été d'inverser l'assemblage. Mais cet ajustement a pris du temps et a donc coûté de l'argent.

Pensez aux outils, aux instructions de travail et à la séquence d'assemblage à l'avance. Une fois de plus, un fournisseur se fera un plaisir de vous aider avec ce genre de questions. Ils ont souvent vu une situation plusieurs fois auparavant et cette expérience peut vous permettre de gagner beaucoup de temps et d'argent.



Entretien

Même après que la machine a quitté l'usine, le travail n'est pas encore terminé. Qui se chargera de l'entretien et comment sera-t-il effectué ? Y a-t-il des instructions claires, est-ce simple de trouver des pièces de rechange, est-ce que les techniciens de maintenance savent quand une maintenance doit être réalisée ?

Une fois de plus, il existe de nombreuses étapes où les choses peuvent mal tourner. Un technicien qui teste « rapidement » un joint torique par exemple en l'étirant. Un O-ring peut subir des pressions, mais il y a des limites. Assurez-vous donc que vos techniciens de maintenance savent ce qu'ils peuvent et ne peuvent pas faire.

Chaîne logistique

La préservation de la durée de vie de votre machine dépend en grande partie de la stabilité de la chaîne logistique. Les fournisseurs que vous avez choisis doivent être capables de fournir des composants à l'avenir. Vous souhaitez éviter que vos clients cherchent des composants alternatifs sur le marché secondaire. Car cela affecterait non seulement le fonctionnement d'une machine, mais aussi le modèle de bénéfices. Après tout, les pièces de rechange constituent une source de revenus importante pour chaque constructeur de machines.

Et c'est particulièrement le cas pour les pièces sur mesure, qui ne peuvent pas être commandées autre part si votre fournisseur actuel n'est plus capable de vous les fournir. Gardez donc ceci à l'esprit lorsque vous choisissez un fournisseur.



À propos des auteurs

Cette feuille de route a été rédigée en collaboration avec les experts Sealing & Polymer d'ERIKS Daniel van Leeuwen, Thierry Spaans, Arjen Maaskant, Jeroen van Dreumel et Mark Schouten. Ils sont tous spécialisés dans la livraison de joints sur mesure pour des fabricants d'équipement d'origine (OEM). Les contributions des experts en Plastiques et composites, Flexibles et raccords, Joints plats ont aussi été intégrées dans cette feuille de route.



Daniel van Leeuwen est un ingénieur d'application qui apporte son aide aux entreprises OEM du domaine du pétrole et des produits chimiques, du CVC et de l'industrie alimentaire. Ses domaines d'expertise comprennent les pièces moulées et les joints toriques en caoutchouc.



Thierry Spaans est un ingénieur de développement avec un Green Belt en Design for Six Sigma. Son département est responsable pour de nombreux clients OEM importants. Thierry travaille ensemble avec les clients pour concevoir des joints de la plus haute qualité.



Arjen Maaskant est un ingénieur d'application qui aide les entreprises de l'industrie des semi-conducteurs et de l'alimentaire. Ensemble avec ses clients, il développe des joints de haute qualité et des pièces complexes en caoutchouc-métal. Arjen dispose d'une certification Green Belt en Design for Six Sigma.



Mark Schouten est un ingénieur de développement avec un Green Belt en Design for Six Sigma. En étroite collaboration avec ses clients, il se concentre sur les joints en caoutchouc et sur les pièces en caoutchouc-métal pour les semi-conducteurs et l'industrie CVC.



Jeroen van Dreumel est un ingénieur mécanicien de formation et il dispose d'une certification Green Belt en Design for Six Sigma. Il aide les clients de l'industrie CVC ainsi que les entreprises dans le domaine de l'alimentaire, de la purification de l'eau et de l'aérospatial.



ERIKS en tant que partenaire technique



Grâce à ses connaissances approfondies et à son rôle de conseiller actif, ERIKS constitue un partenaire fiable pour les ingénieurs de douzaines de fabricants d'équipement d'origine. Avec plus de 80 ans d'expérience dans le développement et la production de joints en caoutchouc, nous sommes toujours là pour vous.

Nous travaillerons ensemble avec vous pour trouver le composant idéal. La qualité est primordiale pour les composants complexes comme les joints (d'étanchéité) et les roulements. Design for Six Sigma garantit un processus plus efficace. Avec l'aide d'un partenaire de confiance, vous pouvez éviter les obstacles les plus courants.

Mais à quelle étape faut-il impliquer votre fournisseur pour vous aider à penser à propos de la conception ? Développer et produire le composant adéquat prend du temps. Ainsi, évitez les mauvaises surprises et ne perdez pas de temps. Vous pourrez ainsi éviter beaucoup de problèmes et rendre le processus de conception de votre machine plus efficient et efficace.

Let's make industry work better

ERIKS

France

Adresse

28 rue Wilson
69150 Décines-Charpieu
France

Contact

T +33 4 72 05 46 50

E info@eriks.fr



www.eriks.fr



shop.eriks.fr

Pour tous les lieux, voir
eriks.fr/fr/nous-trouver

Suivez ERIKS en ligne :



Let's make industry work better

ERIKS