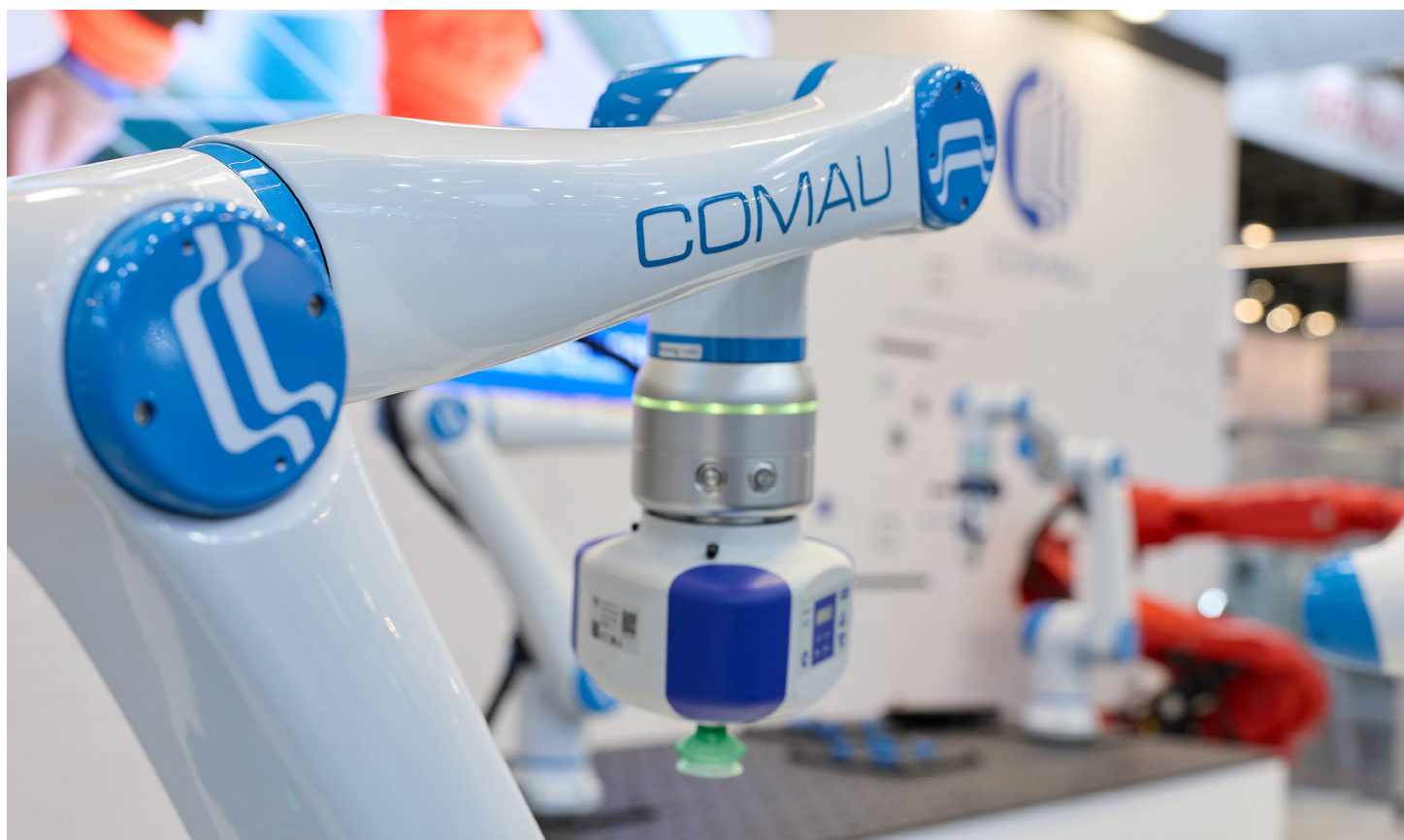


## SÉCURITÉ ROBOTIQUE

# Un chantier de taille en perspective

La conférence internationale sur la sécurité robotique (IRSC), organisée par l'Association for Advancing Automation (A3), s'est tenue à Houston, au Texas, du 3 au 5 novembre 2025. Elle a mis en évidence l'évolution des exigences de sécurité dans l'un des segments les plus dynamiques de l'automatisation industrielle.



### Sécurité fonctionnelle

La sécurité fonctionnelle a été mise en avant en raison de l'intégration croissante des fonctionnalités de sécurité dans les moteurs, les variateurs et les contrôleurs.

© Comau

**A**vec 28 intervenants, plus de 20 exposants et plus de 100 participants, l'événement a permis d'aborder de nombreux sujets pertinents, notamment les mises à jour de la norme internationale de sécurité ISO 10218 (robots industriels).

La conférence a également traité des robots humanoïdes, des robots à quatre pattes et des AMR à roues, de la sécurité fonctionnelle et de la loi sur la cyber-résilience, la loi sur l'IA et la réglementation sur les machines.

Ces sujets couvrent efficacement la manière dont les communautés chargées de la sécurité et des normes abordent les nouvelles applications, telles que les humanoïdes ou les robots collaboratifs, afin de garantir que ces technologies puissent être déployées en toute sécurité et à grande échelle à l'avenir.

### Humanoïdes et robots à pattes

Les robots humanoïdes et à pattes ont été au centre des discussions lors de la conférence, dans

la perspective de leur déploiement massif à l'avenir. La mécanique unique associée à la robotique à pattes pose de nouveaux défis en matière de stabilité, de dynamique de chute et de mouvements imprévisibles.

De nouvelles normes telles que ISO 26058-1 et ISO 25785-1 ont été élaborées pour traiter à la fois la robotique mobile statique et dynamique, en reconnaissant les risques résiduels uniques associés à ces plateformes. Contrairement aux machines statiquement stables, les machines dynamiquement stables, telles que les humanoïdes, s'effondrent lorsque l'alimentation est coupée, ce qui crée un risque résiduel en cas de chute.

Les premiers progrès réalisés dans ce domaine sont également consignés dans la norme TR R15.108, qui examine les défis liés aux robots mobiles bipèdes, quadrupèdes et à roues. Le fait de commencer dès maintenant à travailler sur cette norme garantit que des lignes directrices seront en place à mesure que la technologie se développera.

## L'application définit le cobot

Une session complète de l'IRSC a été consacrée à la présentation des révisions apportées aux normes ISO 10218-1 (robots industriels) et 10218-2 (applications des robots industriels et cellules robotisées). Les principaux changements portent sur les nouveaux développements qui ne figurent pas dans les normes existantes : collaboration basée sur les risques, exigences explicites en matière de sécurité fonctionnelle, couverture structurée du cycle de vie et obligations de documentation élargies.

L'un des changements les plus notables est la suppression des références aux « modes collaboratifs ». Selon la révision, les robots collaboratifs doivent être évalués en fonction de l'application, et non du robot seul. Chaque application comporte ses propres risques, et la norme encourage désormais l'évaluation de l'ensemble de l'environnement dans lequel le robot fonctionne.

Pour les fabricants, ces changements auront une incidence sur le développement des produits, la documentation et l'architecture de sécurité fonctionnelle. Pour les intégrateurs, l'accent mis sur la sécurité des cellules robotisées renforcera l'importance de la mise en œuvre d'une sécurité globale par le biais d'évaluations des risques.

## L'exigence de sécurité fonctionnelle

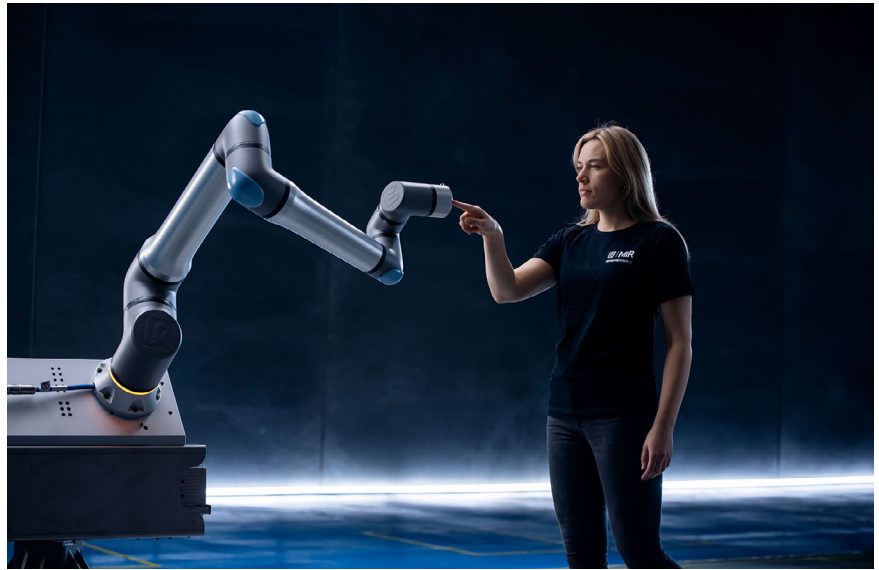
La sécurité fonctionnelle a été mise en avant lors de plusieurs sessions, notamment en raison de l'intégration croissante des fonctionnalités de sécurité dans les moteurs, les variateurs et les contrôleurs. Les normes ISO 13849 et ISO 62061 restent la base de l'intégration de la sécurité fonctionnelle dans la robotique industrielle.

Parmi les thèmes importants abordés, sont à retenir l'évaluation des composants liés à la sécurité des systèmes de commande (SRP/CS), la prévalence croissante de la sécurité fonctionnelle dans les cellules robotiques, la conception de la sécurité aux niveaux de l'entrée, de la logique et de la sortie, la compréhension des niveaux d'intégrité de sécurité (SIL) dans le cadre de fonctions de sécurité spécifiques.

Pour les fabricants de moteurs et de variateurs, cela renforce la tendance à l'intégration de capacités de sécurité fonctionnelle afin de garantir un système globalement sûr.

## Loi sur la cyber-résilience, loi sur l'IA et réglementation sur les machines

Les changements réglementaires européens, en particulier la loi sur la cyber-résilience (CRA), la loi sur l'IA et la réglementation sur les machines, ont été présentés lors de l'IRSC. Ils façonnent l'avenir de



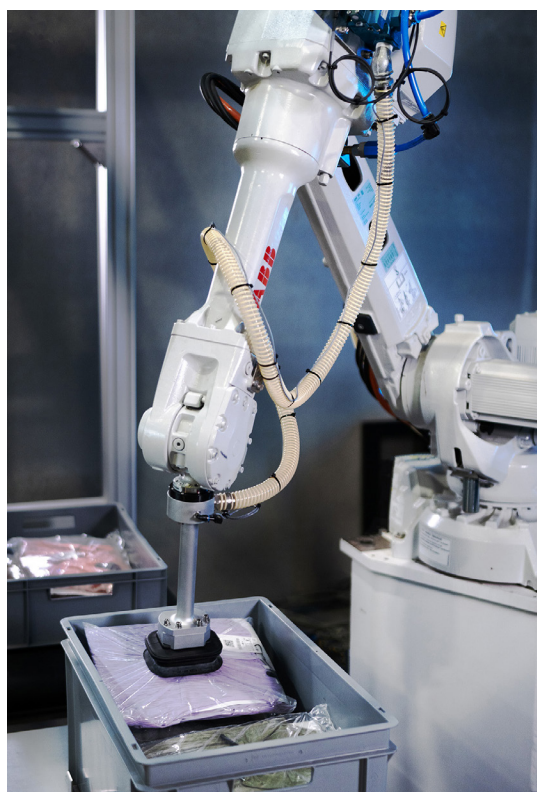
l'automatisation industrielle en établissant un cadre unifié pour la sécurité, la cybersécurité et la gestion des risques.

Le thème principal de ces réglementations est celui des nouvelles vulnérabilités des produits d'automatisation industrielle, qui sont de plus en plus connectés à un réseau. Afin de se conformer à ces réglementations, les produits devront être conçus en tenant compte de la cyber-résilience tout au long de leur cycle de vie, mettre en œuvre des évaluations structurées des risques pour les fonctions d'IA et répondre aux nouvelles exigences de conformité des machines qui intègrent désormais officiellement les considérations relatives à l'IA et à la cybersécurité. À mesure que ces règles entreront

### Plus de référence au mode collaboratif

L'un des changements les plus notables imposés par la nouvelle norme ISO 10218 dans la robotique est la suppression des références aux « modes collaboratifs ».

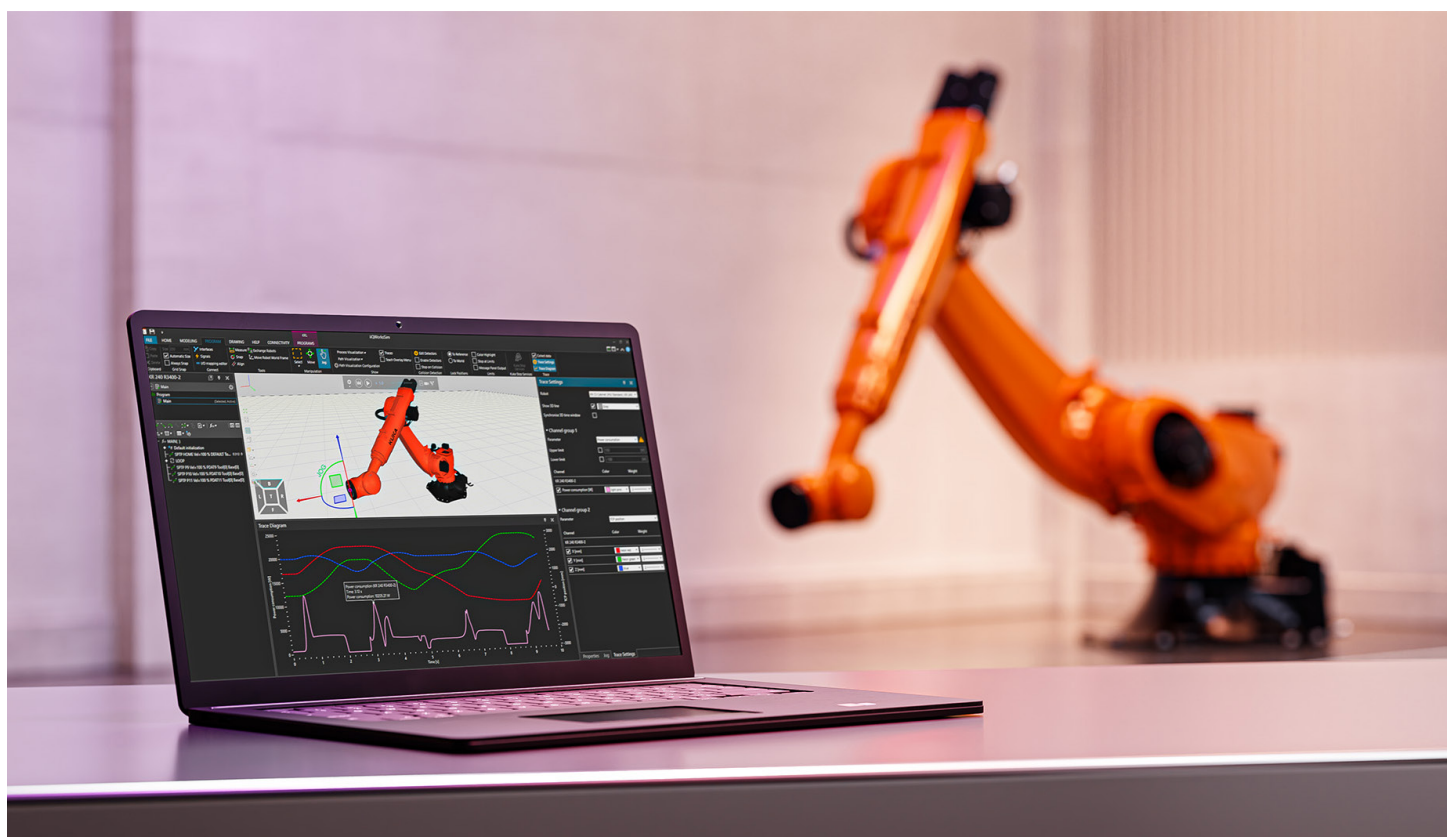
© Universal Robot



### Normes ISO révisées

Les révisions des normes ISO 26058-1 et ISO 25785-1 traitent à la fois la robotique mobile statique et dynamique, en reconnaissant les risques résiduels uniques associés à ces plateformes.

© ABB Robotics



## Sécurité des systèmes de commande

Parmi les thèmes importants abordés, sont à retenir l'évaluation des composants liés à la sécurité des systèmes de commande (SRP/CS).

© Kuka

en vigueur, les fournisseurs et les constructeurs de machines devront faire face à des attentes plus importantes en matière de documentation, de validation et d'assistance continue. Cela sera particulièrement évident lorsque le CRA et le règlement sur les machines deviendront obligatoires en 2027. Cela créera à terme un écosystème réglementaire plus intégré et plus rigoureux régissant la manière dont les technologies numériques et basées sur l'IA sont développées et déployées dans le domaine de l'automatisation industrielle.

## Quel impact sur le marché ?

Quel peut être l'impact potentiel de la future norme ISO 10218 sur le marché de la robotique ? La plupart des entreprises estiment qu'elle aura une incidence significative sur les efforts de R&D, certaines s'attendant à une augmentation des coûts de production en raison des nouvelles exigences.

Toutefois, elles ont souligné que ce défi sera partagé par l'ensemble du secteur, car tous les fabricants devront s'y conformer. La nouvelle norme devant entrer en vigueur en Europe en 2027, puis aux États-Unis, de nombreux fournisseurs de robots dans ces régions développent déjà des solutions pour s'y conformer. Les nouveaux fournisseurs de robots asiatiques ont également commencé à étudier les nouvelles normes, et certains ont développé leurs solutions pour le marché européen, tandis que d'autres restent dans une phase d'attente.

Avec l'adoption du terme « applications collaboratives » au lieu de « robots collaboratifs (cobots) »

dans la nouvelle norme, les cobots devraient continuer à pénétrer les applications plus traditionnelles des robots industriels. Il s'agit notamment de la palettisation, du soudage et de l'inspection, qui ont tous connu une croissance rapide au cours des deux dernières années.

En 2025, les cobots représentaient un peu moins de 10 % des livraisons mondiales de robots industriels, mais leur part devrait passer à 16 % d'ici 2030. Dans le domaine des robots humanoïdes, l'absence de réglementations en matière de sécurité et de normes techniques est l'un des obstacles les plus fréquemment cités à leur adoption à grande échelle. À l'heure actuelle, lorsque les utilisateurs déploient des robots humanoïdes, en particulier des robots bipèdes, ils doivent assumer les risques de blessures corporelles et de dommages matériels causés par les chutes des robots. Un système normalisé établi pour les robots dynamiquement stables, comprenant des normes telles que ISO 26058-1 et ISO 25785-1, permettra d'atténuer efficacement ces préoccupations. En outre, des normes améliorées et référençables aideront les fabricants à accélérer l'itération technique et à étendre les échelles de production.

Au-delà de la stabilité mobile du matériel, la forte corrélation entre les robots humanoïdes et l'IA signifie que la supervision au niveau de l'IA est tout aussi cruciale. La collecte de données et la formation de modèles sont des processus standard auxquels les robots humanoïdes pilotés par l'IA sont généralement soumis avant leur déploiement dans le monde réel, de sorte que le mécanisme de protection des

## Robots humanoïdes

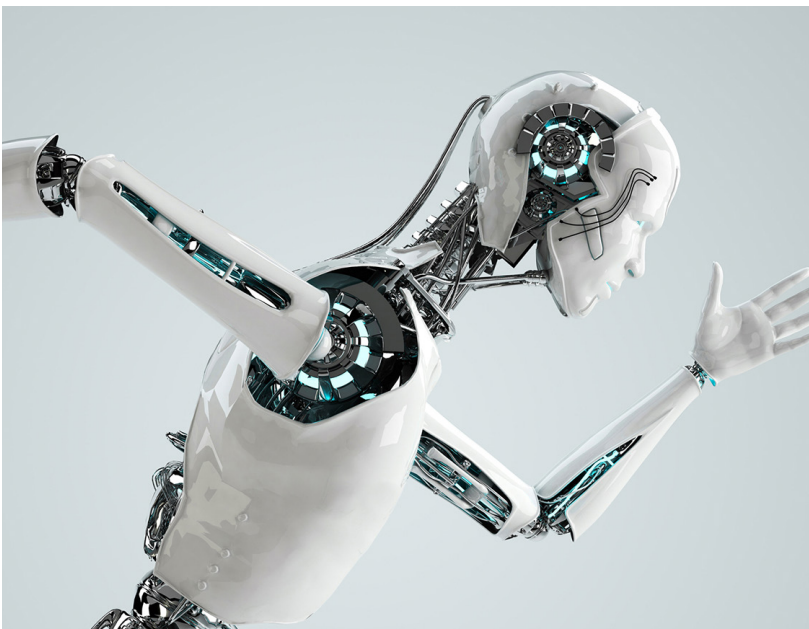
La conférence a également traité des robots humanoïdes, sur lesquels plusieurs fabricants sont désormais positionnés.

© Adobe Stock

données du domaine privé doit être mis en avant. Après le déploiement, le fonctionnement des robots basé sur des algorithmes d'IA peut également susciter des inquiétudes chez les utilisateurs en matière de cybersécurité. Par conséquent, l'amélioration de la réglementation en matière d'IA contribue également au développement sain des robots humanoïdes.

## Préparez-vous !

Avec l'entrée en vigueur de multiples réglementations au cours des prochaines années, les organisations qui commencent dès maintenant à s'aligner éviteront des refontes coûteuses et des efforts de mise en conformité précipités ultérieurement. Une préparation précoce permet aux fabricants d'introduire progressivement de nouvelles pratiques en matière de documentation, de mettre à jour leurs feuilles de route de développement de produits et de s'adapter progressivement plutôt que de manière réactive. Cette approche proactive réduit non seulement les risques, mais permet également aux entreprises de commercialiser des produits conformes plus rapidement que leurs concurrents qui attendent.



Les fonctionnalités de sécurité commenceront à être considérées comme une nécessité plutôt que comme un complément pratique. Les fabricants qui commencent dès maintenant à prendre en compte la sécurité dans leur processus de conception bénéficieront d'un avantage concurrentiel lors du processus d'homologation. Les clients sont également conscients des changements réglementaires à venir et sont plus enclins à acheter des produits conçus en tenant compte de ces changements.

## Cybersécurité et IA

À mesure que de plus en plus d'appareils sont connectés à un réseau et que l'IA devient plus répandue dans les produits d'automatisation industrielle, la cybersécurité et l'IA joueront un rôle central. Les entreprises devront se restructurer et mettre en place des équipes chargées de fournir les mises à jour nécessaires pour se conformer aux normes.

En outre, des processus de documentation doivent être mis en place dès maintenant afin que le personnel puisse être formé dans une optique de conformité. Cela permettra en fin de compte de réduire l'exposition aux incidents cybernétiques tout en garantissant la conformité avec la CRA, la loi sur l'IA et la réglementation sur les machines. ■