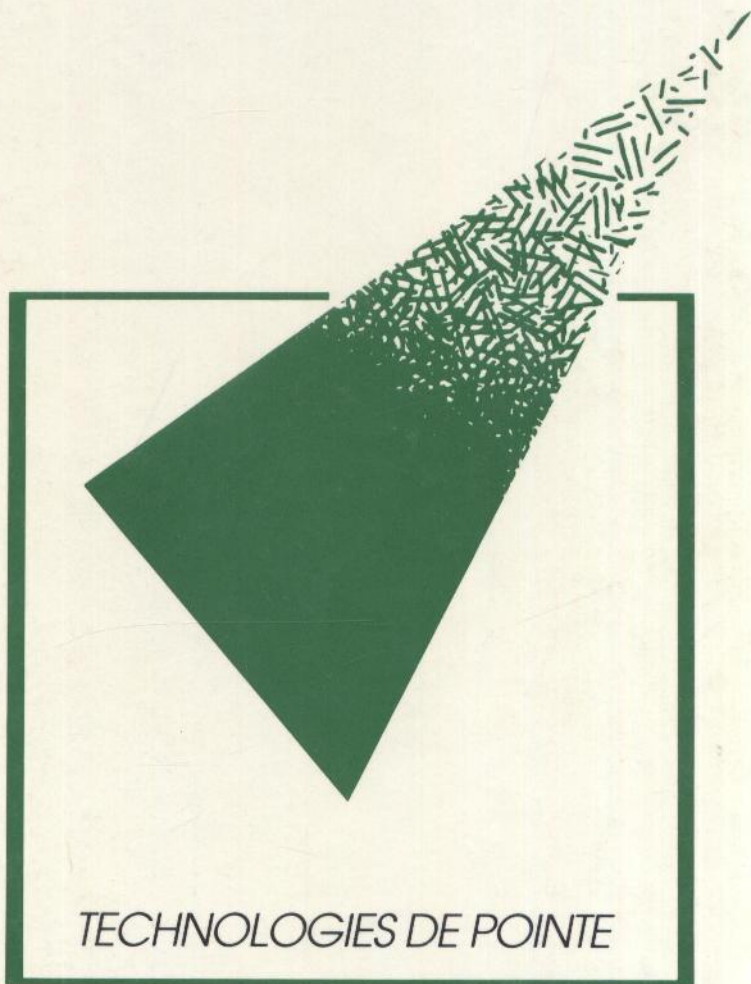


ÉRIC
NIEL
JEAN-PIERRE
SIMON

LA SÉCURITÉ D'EXPLOITATION DES INSTALLATIONS ROBOTISÉES

HERMES

20



TECHNOLOGIES DE POINTE

ECT 28

Eric Niel
Jean-Pierre Simon

Table des matières

La sécurité d'exploitation des installations robotisées

Idc 2306 $\frac{1}{1}$



Ouvrage offert par
les EDITIONS HERMES

HERMES

Table des matières

Introduction	7
Chapitre 1. Problématique de la sécurité d'exploitation en robotique	9
1.1. Les risques d'accidents liés à l'utilisation de sites robotisés	10
1.1.1. Conditions particulières de risques	10
1.1.2. Une évaluation du risque encouru	11
1.1.3. Les phases d'exploitation à risques	12
1.1.4. Les sources de risques	12
1.2. Coûts directs et indirects	13
1.2.1. Coûts directs	14
1.2.2. Coûts indirects	15
1.3. La normalisation	15
1.4. Conclusions	15
Chapitre 2. Contraintes de mise en place d'un plan de sécurité	17
2.1. Contraintes structurelles	17
2.1.1. Contraintes structurelles relatives au robot seul	17
2.1.2. Contraintes structurelles relatives à la tâche robotisée	18
2.1.3. Contraintes structurelles relatives au site de production	18
2.1.4. Contraintes structurelles relatives aux phases d'exploitation	22
2.2. Contraintes de responsabilité : qui doit appliquer les critères de sécurité ?	24
2.2.1. Les obligations des concepteurs	24
2.2.2. Les obligations des utilisateurs	25
2.3. Conclusions	26
Chapitre 3. Les méthodologies d'analyse de risques	27
3.1. Le concept d'analyse en production automatisée	27
3.1.1. Définitions d'un plan d'analyse	27
3.1.2. Sûreté de fonctionnement	28
3.2. Les conditions de mise en œuvre	30
3.2.1. Les études organisationnelles	31
3.2.2. Les analyses préliminaires de risque	31
Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et criticité — Analyse sur arbre d'événements (A.A.E.)	

6 *La sécurité des installations robotisées*

3.3. Les méthodes événementielles	36
3.4. Les graphes d'états	38
3.4.1. Les réseaux de Petri	39
3.4.2. Les graphes de Markov	41
3.5. Conclusions	44
Chapitre 4. Les dispositifs de sécurité	45
4.1. Matérialisation d'une sécurité intrinsèque et intégrée	45
4.1.1. Matériel (partie mécanique)	45
4.1.2. Matériel (partie électrique et électronique)	46
4.1.3. Algorithme du système de commande	47
4.1.4. Logiciel du système de commande	47
4.1.5. Logiciel du système fonctionnel	47
4.1.6. Pratiques d'exploitation	47
4.2. Les protecteurs	48
4.2.1. Les détecteurs matériels	49
4.2.2. Les dispositifs sensibles de présence	51
Les capteurs capacitifs — Les capteurs ultrasoniques — Les capteurs optiques — Les capteurs de vision — Les capteurs hyperfréquence — Les capteurs infrarouges	
4.3. Conclusion	58
Chapitre 5. Une qualification et une formation adaptées du personnel	59
5.1. Nouvelles contraintes de travail	59
5.2. Les besoins de formation	60
5.3. Conception ergonomique des postes de travail	61
5.4. Conclusion	61
Conclusion générale	62
Pour en savoir plus	63

LA SÉCURITÉ D'EXPLOITATION DES INSTALLATIONS ROBOTISÉES

ÉRIC
NIEL

JEAN-PIERRE
SIMON

Un site de production automatisée se présente comme un assemblage de technologies hybrides, dont les performances ne cessent de s'élargir et demandent à chaque nouvelle conception des maîtrises supplémentaires. Il suffit qu'un chaînon de cet ensemble ne remplisse plus son rôle, ou le fasse d'une manière dégradée, pour que les conséquences soient la source de désorganisation, voire d'accident. Il est donc devenu impératif de pouvoir contrôler la récupération de tels phénomènes afin de garantir, à la fois, la production et la sécurité des opérateurs.

Les auteurs

Docteur troisième cycle en sciences physiques option automatique, Eric Niel est actuellement maître de conférences à l'Institut national des sciences appliquées de Lyon où il dirige l'équipe de recherche en sécurité d'exploitation des systèmes robotisés au sein du laboratoire d'automatique industrielle.

Enseignant chercheur, docteur de 3^e cycle en automatique et informatique industrielle, Jean-Pierre Simon occupe un poste de maître de conférences au laboratoire d'automatique industrielle de l'Institut national des sciences appliquées de Lyon où il poursuit des recherches au sein de l'équipe « Adaptabilité robot-tâche ».

Les auteurs participent aux travaux du Pôle régional de productique Rhône-Alpes (PRPRA) qui regroupe les partenaires industriels, administratifs et universitaires du domaine de la productique en région Rhône-Alpes.

COLLECTION TECHNOLOGIES DE POINTE DIRIGÉE PAR CLAUDE FOULARD

HERMES

Editions scientifiques et techniques
51, rue Rennequin - 75017 Paris.

85 F