



www.thalesgroup.com

Thales Underwater Systems

Relever les défis de la lutte sous-marine



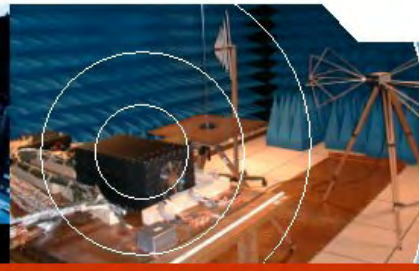
CEM CIEN RF & HYPER 2011

« Normalisation pour le domaine des effets de l'environnement électromagnétique »

Bernard Grangier le 24 mai 2011

THALES

This document gives only a general overview of the products or services and does not constitute an offer or a contract. Changes may be made in the products or the conditions of supply.



THALES

LEEE
LABORATOIRE D'ESSAIS ET D'EVALUATIONS EN ENVIRONNEMENT
ENVIRONMENTAL TESTS AND VALUATIONS LABORATORY

LEEE



LABORATOIRE D'ESSAIS ET D'EVALUATIONS EN ENVIRONNEMENT
ENVIRONMENTAL TESTS AND VALUATIONS LABORATORY



Thales Underwater Systems
Ocean House - Templecombe
Somers BA8 0DH
United Kingdom
Tel : +44 (0) 1963 37 0551
Fax : +44 (0) 1963 37 2200

Thales Underwater Systems
525 Route Des Dollies - B.P. 157 - Valbois
06903 Sophia Antipolis Cedex
France
Tel : +33 (0) 4 9296 3000
Fax : +33 (0) 4 9296 3950

Thales Underwater Systems
27 Victoria Road - Sydney
New South Wales 2116
Australia
Tel : +61 (0) 9848 3500
Fax : +61 (0) 9848 3888

THALES

Naval Division
Thales Underwater Systems
525 Route Des Dollies - B.P. 157 - Valbois - 06903 Sophia Antipolis Cedex - France
Tel : +33 (0) 4 9296 3000 - Fax : +33 (0) 4 9296 3950 - e-mail : TUS@thales-nd.fr
www.thalesgroup.com/naval

www.thalesgroup.com/naval

THALES

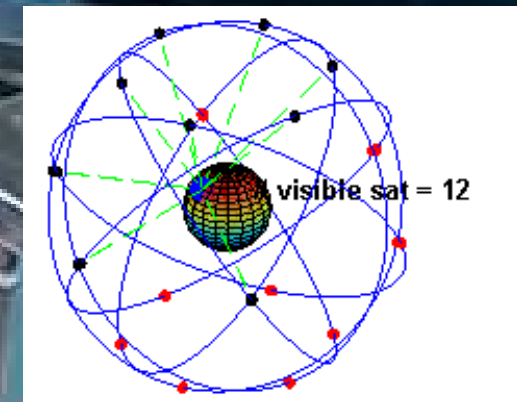
TUS SAS 11/S/LEEE/NC/116 - BG



1 - Risques des effets de l'environnement électromagnétique

◆ La prise en compte des exigences de CEM et plus généralement des effets de l'environnement électromagnétique (E3) remonte à plus de 40 ans du fait du développement:

- De nouvelles technologies dans le domaine des communications,
- De nouveaux systèmes d'Émission / Réception,
- Du traitement des signaux transmis.



1 - Risques des effets de l'environnement électromagnétique

- ◆ L'essor de ces nouvelles technologies a entraîné une modification de la nature des risques:

- Champ des menaces élargi,
- Effets identifiés par l'OTAN sous le sigle générique « E3 ».

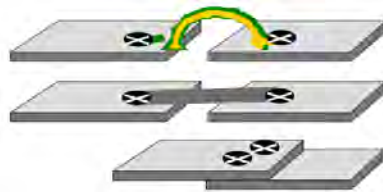


- ◆ La recherche d'une méthodologie de protection E3 unifiée est un des objectifs du projet d'accord de standardisation de l'OTAN (OTAN 4567):

- Publication AEP 41 (ELECTROMAGNETIC (EM), ENVIRONNEMENTS (EMEs), EM ENVIRONMENTAL EFFECTS (E3) AND OPERATIONAL CATEGORIES (Ocs).

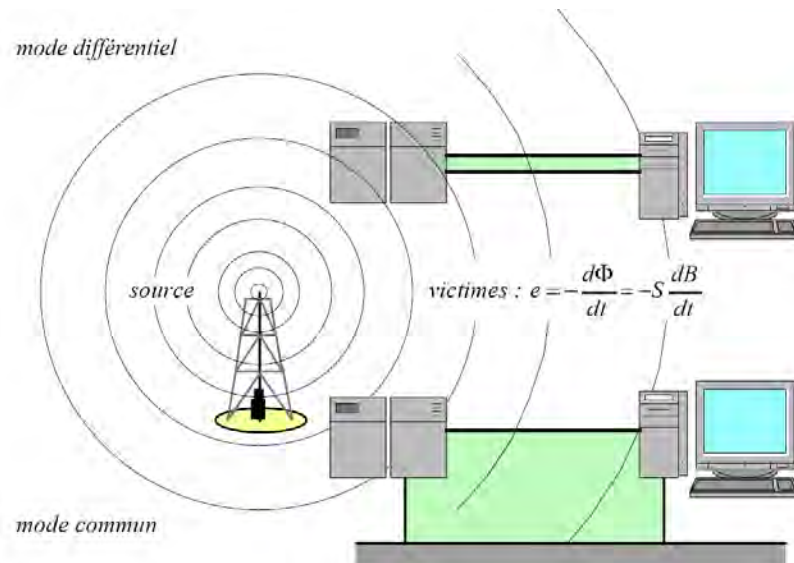


2 - Évolution des exigences normatives



◆ 1960:

- De nombreuses règles de base,
- De nombreux guides techniques de conception.



COMMISSION INTERARMÉES DE NORMALISATION
ENVIRONNEMENT GENERAL
DU MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

CIN-EG01
Edition 1
Mai 1999

ENVIRONNEMENT GENERAL

CIN-EG-01

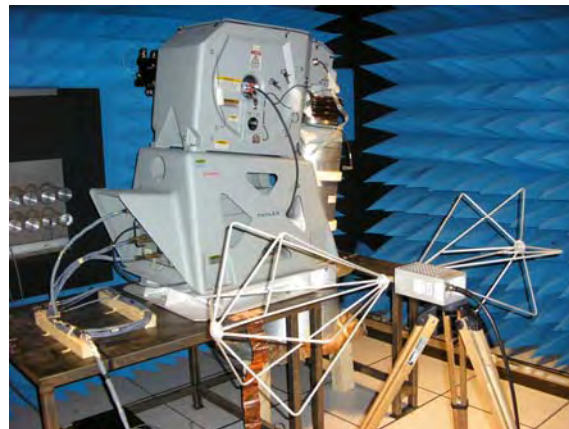
GUIDE POUR LA PRISE EN COMPTE DE
L'ENVIRONNEMENT
DANS UN PROGRAMME D'ARMEMENT



2 - Évolution des exigences normatives

◆ 1970:

- De nombreux essais sur équipements,
- Utilisation des modèles à échelle réduite pour la conception des systèmes.



TUS SAS 11/S/LEEE/NC/116 - BG

2 – EVOLUTION DES EXIGENCES NORMATIVES

2 - Évolution des exigences normatives

◆ 1980:

- Prise en compte des environnements au niveau système,
- Excès de spécification et surcoûts identifiés,
- Nouveau concept de personnalisation en environnement.

◆ Depuis les années 1990:

- Directives Européennes, normes civiles et Marquage CE
- Achat et intégration de COTS (*) et de MOTS (**) déjà spécifiés pour d'autres applications.

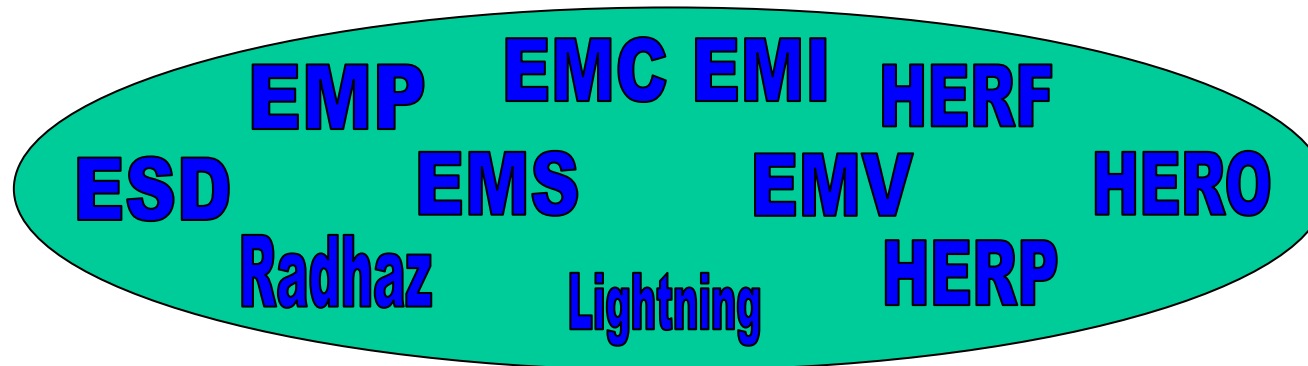
* **COTS:** Commercial Off The Shelf

** **MOTS:** Military Off The Shelf

2 - Évolution des exigences normatives

◆ 2000:

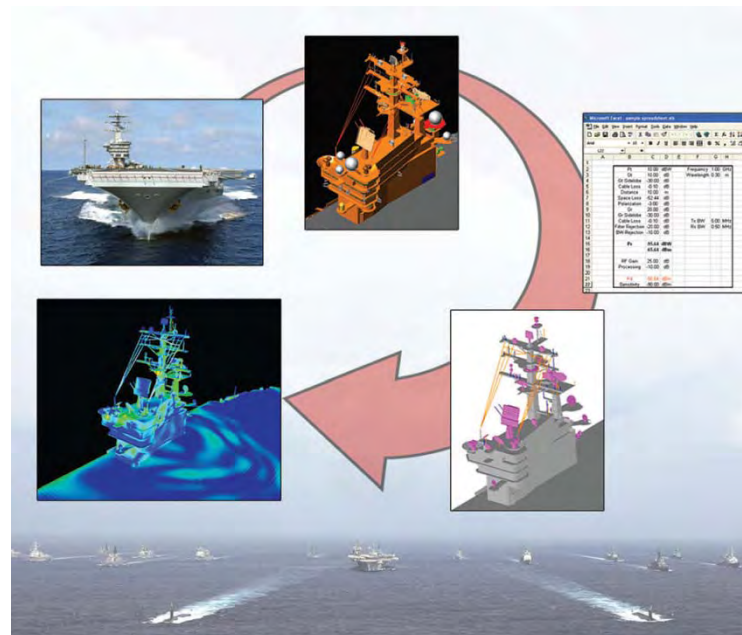
- L'unique organisme international de normalisation dans le domaine militaire est l'OTAN.
- Un grand nombre de normes sont recensées et utilisées par les pays de l'UE pour les marchés militaires.
- Quelques centaines de normes concernent les domaines suivants:





3 - Tendence actuelle

- ◆ Exigences de performances au niveau système avec résultats à démontrer:
 - Par essais sur des systèmes et/ou des équipements complets.
 - Par utilisation croissante de modélisation et de simulation (Ex: logiciel Microstripes),



3 - Tendances actuelles

- ◆ Réduire le nombre de normes:
 - Nombreuses normes avec environnement spécifique.

- ◆ Harmoniser l'ensemble des normes afin d'optimiser:
 - La prise en compte des normes civiles,
 - Les exigences relatives au spectre en fréquence,
 - Les méthodes d'essais qui ne sont pas couvertes par les mêmes bandes de fréquences et qui présentent des sévérités différentes.

- ◆ Développer des normes communes militaire / civil:
 - Suite à obligation de Marquage CE des équipements militaires (Ex: Demande du MoD Anglais à partir de juillet 2009),
 - Rapprocher les normes militaires et les normes civiles.



4 – Aspects normatifs dans le domaine civil

- LA NOUVELLE DIRECTIVE CEM 2004/108/CE

◆ Généralités

- Remplace la directive 89/336/CE,
- T0 => Publication de la directive le 31/12/2004,
- Entrée en vigueur le 20 janvier 2005 (T0 + 20 jours),
- Entrée en application le 1er juillet 2007 (T0 + 30 mois),
- Mise en application obligatoire le 1er juillet 2009 (T0 + 54 mois).



◆ Les principaux changements

- La notion de « Composant », « Système », « appareil » et « Installation » disparaît,
- Distinction entre appareils et installations fixes (Pas de marquage CE pour les installations fixes => Vérification des règles de l'art)
- Notion d'évaluation de la conformité sous la seule responsabilité de l'industriel responsable de la mise sur le marché ou de la mise en service => Changement concernant l'évaluation de la conformité (Limitation du champ d'intervention des Laboratoires Notifiés)

4 – Aspects normatifs dans le domaine civil

- ASPECTS NORMATIFS (NORMES FONDAMENTALES)

- ◆ Elles donnent des règles et des conditions générales pour appliquer la CEM:

- Terminologie,
- Description des phénomènes électromagnétiques,
- Niveaux de compatibilité,
- limites d'émission,
- Spécifications générales de niveaux d'immunité,
- Techniques de mesures et d'essais,
- Classification de l'environnement.



4 – Aspects normatifs dans le domaine civil

🔍 QUELQUES NORMES FONDAMENTALES

- ◆ CEI 61000-4-1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité
- ◆ CEI 61000-4-2: Immunité aux décharges électrostatiques
- ◆ CEI 61000-4-3: Immunité aux champs rayonnés
- ◆ CEI 61000-4-4: Immunité aux transitoires rapides en salve
- ◆ CEI 61000-4-5: Immunité aux ondes de chocs
- ◆ CEI 61000-4-6: Immunité aux perturbations conduites
- ◆ CEI 61000-4-7: Mesure d'harmoniques & inter-harmoniques
- ◆ CEI 61000-4-8: Immunité champ magnétique fréq. Réseau
- ◆ CEI 61000-4-9: Immunité champ magnétique impulsionnel
- ◆ CEI 61000-4-10: Immunité champs magnétiques oscillatoires amortis
- ◆ CEI 61000-4-11: Creux de tension, coupures et variation de tension essais d'immunité.



4 – Aspects normatifs dans le domaine civil

NORMES DE FAMILLES DE PRODUITS

- ◆ Elles s'appliquent à une famille de produits,
- ◆ Elles spécifient les niveaux de tests,
- ◆ Elles définissent les méthodes d'essais spécifiques à une famille de produits,
- ◆ Elles donnent des critères d'acceptation (Ex: défauts acceptables en immunité),
- ◆ Elles doivent être coordonnées avec les normes génériques,
- ◆ Les normes de produit concernent un produit particulier



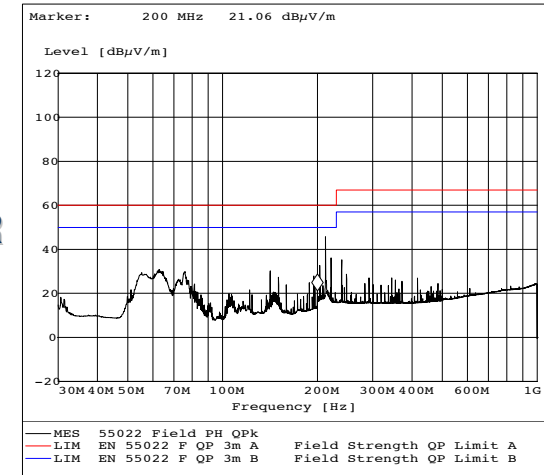
PRINCIPALES NORMES PRODUITS selon CISPR

- ◆ EN 55011 – Equipements industriels, scientifiques et médicaux à fréquences radio électriques
- ◆ EN 55012 – Moteurs à allumage commandé
- ◆ EN 55013 – Récepteurs (radiodiffusion et télévision)
- ◆ EN 55014 – Appareils électrodomestiques, outils portatifs...

4 – Aspects normatifs dans le domaine civil

PRINCIPALES NORMES PRODUITS selon CISPR

- ◆ EN 55015 – Lampes à fluorescence et luminaires
- ◆ EN 55016 – Appareils et méthodes de mesures du CISPR
- ◆ EN 55017 – Filtres passifs d'antiparasitage
- ◆ EN 55018 – Lignes et équipements Haute Tension
- ◆ EN 55019 – Fours à micro-ondes au dessus du GHz
- ◆ EN 55020 – Immunité des récepteurs de radiodiffusion et télévision
- ◆ EN 55021 – Bruits impulsifs en radiotéléphonie mobile
- ◆ EN 55022 – Appareils de traitement de l'information (ATI)
- ◆ EN 55023 – Calcul des valeurs limites des ISM (Equipements industriels, scientifiques et médicaux)





◆ Normes EMC avant l'AECTP500



DEF STAN 59-411



VG



Standardization Agreement
(STANAG 4370)



MIL STD 461



NO-06



GAM EG13

- ◆ La STANAG 4370 (Environmental testing) est composé de 6 normes AECTP

AECTP 100	ENVIRONMENTAL GUIDELINES FOR DEFENCE MATERIEL
AECTP 200	ENVIRONMENTAL CONDITIONS
AECTP 300	CLIMATIC ENVIRONMENTAL TESTS
AECTP 400	MECHANICAL ENVIRONMENTAL TESTS
AECTP 500	ELECTRICAL/ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENTAL TESTS
AECTP 600	THE TEN STEP METHOD FOR EVALUATING THE ABILITY OF MATERIEL TO MEET EXTENDED LIFE REQUIREMENTS AND ROLE AND DEPLOYMENT CHANGES

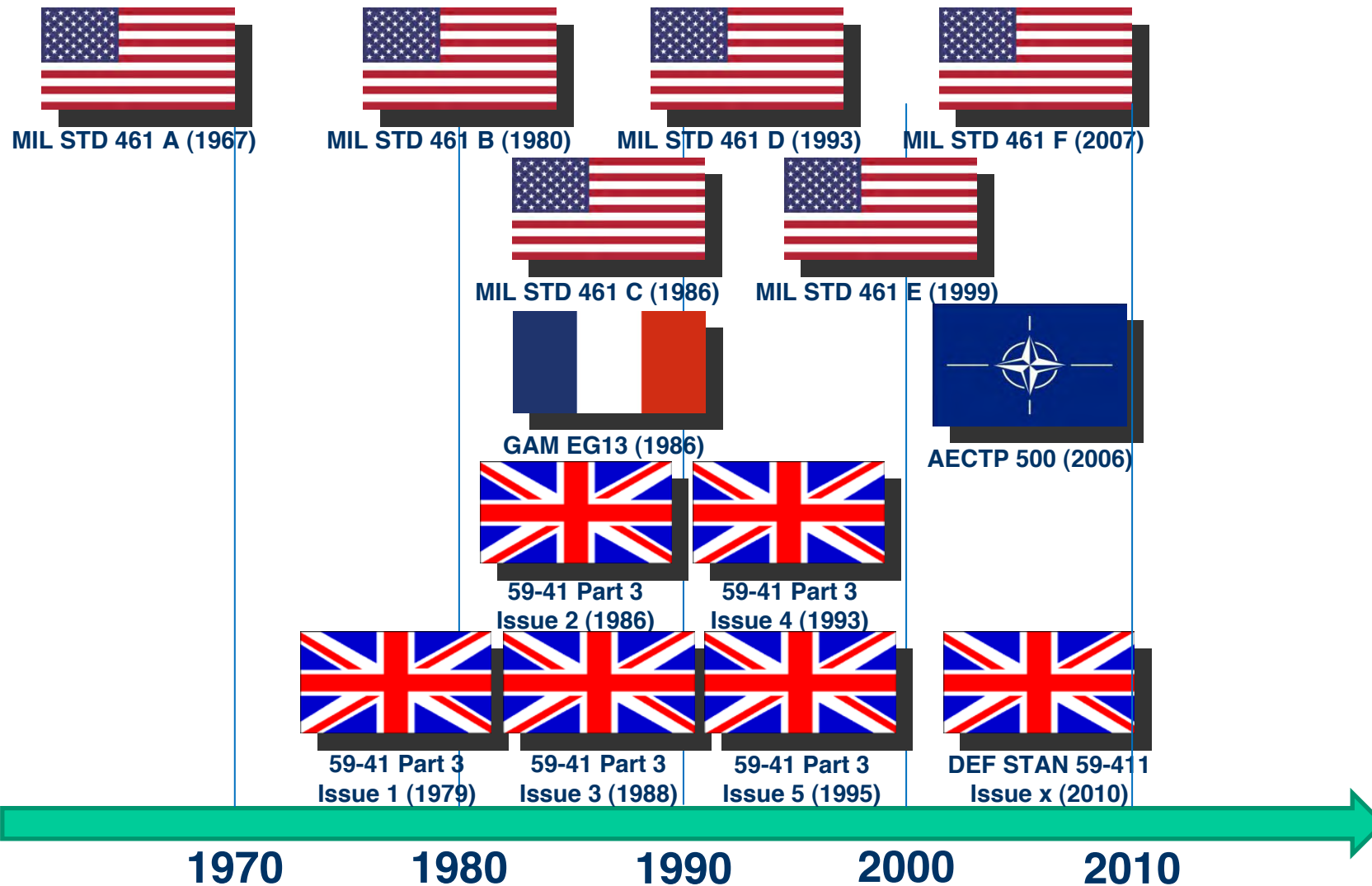
◆ COMPARAISON des méthodes de test en EMC

Test Category	NATO	FRANCE	GERMANY	POLAND			UNITED KINGDOM	UNITED STATES	IEC/EN
	AECTP500	GAMEG13	VG 95373	NO-06-A200:1998	NO-06-A500:1998	PN-V-8410:2002	DEF-STAN 59-41	MIL STD 461 E	Various standards
Conducted Emission	NCE01	62C1	LA01	KCE-01	PCE-01	NCE01	DCE01.3	CE101	EN 61000-3-2, But NC
	NCE02	62C2	LA02	KCE-02	PCE-02	NCE02	DCE01.3	CE102	EN 55022, NC
	NCE03	NE	NE	KCE-03	PCE-03	NE	NE	= CE106	ETSI Product Standards
	NCE04	NE	LA03	NE	NE	NE	= DCE03.3	NE	NE
	NCE05	62C3	LA01	NE	NE	NE	= DCE02.3	NE	EN 55022, NC
Conducted Susceptibility	NCS01	63C1	LF01	KCS-01	PCS-01	NCS01	DCE01.3	= CS101	EN 61000-4-11, NC
	NCS02	63C2	LF02	KCS-02	PCS-02	NCS02	= DCE03.3	NE	
	NCS03	NE	NE	KCS-03	PCS-03	NCS03	NE	= CS103	ETSI Product Standards
	NCS04	NE	NE	KCS-04	PCS-04	NCS04	NE	= CS104	ETSI Product Standards
	NCS05	NE	NE	KCS-05	PCS-05	NE	NE	= CS105	ETSI Product Standards
	NCS06	NE	LF06	KCS-06	PCS-06	NE	NE	= CS109	
	NCS07	63C3	LF06	KCS-07	PCS-07	NE	Check	= CS114	EN 61000-4-6, differences
	NCS08	63C4	LF03, LF04	KCS-08	PCS-08	NE	Check	= CS115	
	NCS09	NE	NE	NE	NE	NE	Check	= CS116	
	NCS10	NE	NE	NE	NE	NE	= DCS09.3	NE	
	NCS11	NE	NE	NE	NE	NE	= DCS12.3	NE	
	NCS12	NE	LF05	NE	NE	NE	= DCS10.3	NE	IEC 61000-4-2
Radiated Emission	NRE01	62R1	SA01	KRE-01	PKE-01	NRE01	~ DRE02.3	= RE101	IEC-CISPR15, NC
		62R2	SA02	NE	NE	NE			
	NRE02	62R3	SA03, SA04	KRE-02	PRE-02	NRE02	~DRE01.3	= RE102	EN 61000-6-4 > EN 55011, NC
	NRE03	NE	NE	KRE-03	PRE-03	NE	NE	= RE103	NE
Radiated Susceptibility	NRS01	63R1	SF01	KRS-01	PRS-01	NRS01	DRS01.3	= RS101	EN 61000-6-1 > EN 61000-4-8, 9, 10, NC
		63R2	SF02						
	NRS02	63R3	SA03, SA04	KRS-02	PRS-02	NRS02	DRS02.3	= RS103	EN 61000-6-1 > EN 61000-4-3, EN 61000-4-6,
	NRS03	National adaptations	NE	KRS-03	PRS-03	NE	National adaptations	= RS105	IEC 61000-4-25, but not equal
NRS04	NE	NE	NE	NE	NE	= DRS03.3	= 1399 070 /	EN 61000-6-1 > EN 61000-4-8, NC	

TUS SAS 11/S/LEEE/NC/116 - BG

NE: No Equivalent
NC: Not Comparable

5 – ASPECTS NORMATIFS DANS LE DOMAINE MILITAIRE



TUS SAS 11/S/LEEE/NC/116 - BG

5 – ASPECTS NORMATIFS DANS LE DOMAINE MILITAIRE



6 – Directive CEM et matériels militaires

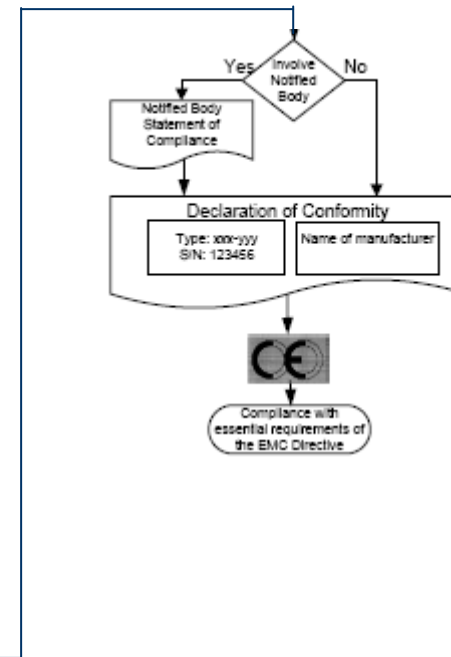
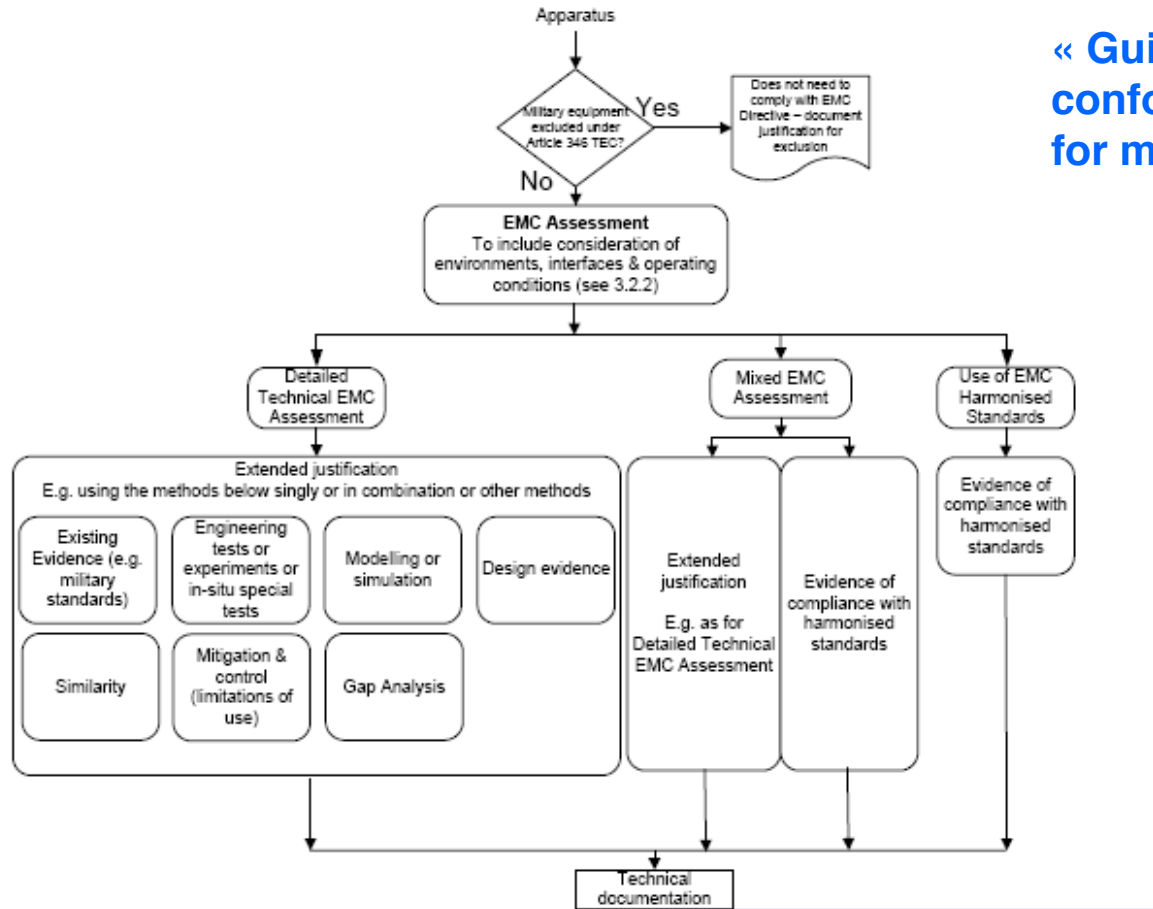
- ◆ La directive CEM n'exclut pas de façon explicite les matériels militaires,
 - En vertu de la circulaire Léotard / Longuet qui s'appuie sur une interprétation de l'article 223.1b du traité de Rome.
- ◆ Certains clients exigent le Marquage CE pour les matériels militaires,
- ◆ Au niveau de la sécurité des systèmes:
 - Un matériel militaire doit être l'égal d'un matériel civil,
 - Le Marquage CE est demandé car il y a de plus en plus de civils sur les bases militaires,
- ◆ Utilisation de produits COTS de plus en plus importantes dans les matériels militaires.
- ◆ Coût de double qualification (CEM civile et Militaire).



7 - Conclusions

- ◆ Edition du rapport CLC/FprTR 50538 par le comité technique TC210 du CENELEC

« Guide to EMC Directive conformity of equipment designed for military purposes »



TUS SAS 11/S/LEEE/NC/116 - BG

7 – CONCLUSIONS

7 – Conclusions

- ◆ La demande de Marquage CE des équipements militaires entraîne une méthodologie basée sur:
 - des doubles qualifications en CEM,
et/ou
 - des analyses entre normes civiles et militaires.

- ◆ Le plus simple devrait être de pouvoir utiliser une seule et même norme pour les essais de CEM civile et militaire. Ce qui simplifiera les analyses comparatives effectuées par rapport à toutes les normes de CEM existantes.



www.thalesgroup.com

Thales Underwater Systems

Fin