

BTS INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Session 2001

Epreuve Etude d'un Système Informatisé

Dossier technique

Système d'acquisition de température de bobinages

DOCUMENTATION TECHNIQUE

Annexe D1	Norme de sécurité EN 60 335-1	5 pages
Annexe D2	Exemple de fiche de mesure	1 page
Annexe D3	Récapitulatif partiel des notations UML	4 pages
Annexe D4	Le bus d'instrumentation IEEE 488	6 pages
Annexe D5	Documentation des fonctions GPIB	2 pages
Annexe D6	Multimètre HP 34401A – Guide de l'interface	14 pages
Annexe D7	Programmation Réseau	8 pages

ANNEXE D1

Norme de sécurité EN 60 335-1

(extraits)

11. Echauffements

11.1 Les appareils et leur entourage ne doivent pas atteindre en usage normal des températures excessives.

La vérification consiste à déterminer les échauffements des différentes parties dans les conditions spécifiées dans les paragraphes 11.2 à 11.7, mais si l'échauffement d'un enroulement de moteur dépasse la valeur spécifiée dans le tableau du paragraphe 11.8 ou si il y a doute en ce qui concerne la classification du système d'isolation employé dans un moteur, par les essais du paragraphe 11.10.

Pour les appareils munis d'un enrouleur de câble automatique, la vérification est effectuée par l'essai complémentaire du paragraphe 11.9.

Dans le cadre des essais du paragraphe 11.10, il peut être nécessaire de mesurer, dans les conditions spécifiées dans les paragraphes 11.2 à 11.7, l'échauffement maximal atteint par l'enroulement du rotor et l'enroulement du stator des moteurs.

11.2 Les appareils portatifs sont suspendus dans leur position normale, en air calme.

Les appareils à encastrer sont encastrés dans des parois en contre-plaqué peint en noir mat, de 20mm d'épaisseur environ.

Les autres appareils de chauffage sont placés dans un coin d'essai. Le coin d'essai est constitué de deux parois à angle droit, d'un plancher et, si nécessaire, d'un plafond, ces parties étant en contre-plaqué peint en noir mat de 20mm d'épaisseur. L'appareil est placé dans le coin d'essai comme suit:

- *Les appareils utilisés normalement sur le sol ou sur une table sont placés sur le plancher aussi près que possible des parois.*
- *Les appareils qui sont normalement fixés à un mur sont installés sur l'une des parois, aussi près de l'autre paroi et du plancher, ou d'un plafond, qu'ils peuvent l'être en usage normal, à moins d'indications différentes données par le constructeur en ce qui concerne leur installation.*
- *Les appareils qui sont normalement fixés à un plafond sont installés au plafond, aussi près des parois qu'ils peuvent l'être en usage normal, à moins d'indications différentes données par le constructeur en ce qui concerne leur installation.*

Les autres appareils à moteur sont placés ou fixés sur un support de contre-plaqué peint en noir mat de 20 mm d'épaisseur environ, comme suit :

- *Les appareils normalement utilisés sur le sol ou sur une table sont placés sur un support horizontal.*
- *Les appareils normalement fixés à un mur sont montés sur un support vertical.*
- *Les appareils normalement fixés à un plafond sont fixés au-dessous d'un support horizontal.*

11.3 Les échauffements, autres que ceux des enroulements, sont déterminés au moyen de couples thermoélectriques à fil fin, choisis et disposés de façon à réduire au minimum leur influence sur la température de la partie à essayer.

Les couples thermoélectriques employés pour déterminer l'échauffement de la surface des parois, des planchers et des plafonds sont fixés sur la face intérieure de plaquettes en cuivre ou laiton noirci, de 15 mm de diamètre et de 1 mm d'épaisseur, encastrées de niveau avec la surface.

Autant qu'il est possible, la position de l'appareil est telle que les parties susceptibles d'atteindre les températures les plus élevées soient en contact avec les plaquettes.

Pour la détermination des échauffements des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues, sont prises en considération toutes les parties qui sont saisies en usage normal et, pour les organes en matière isolante, les parties en contact avec du métal chaud.

L'échauffement de l'isolation électrique, autre que celui des enroulements, est déterminé à la surface de l'isolation, aux endroits où un défaut pourrait provoquer un court-circuit, établir un contact entre les parties actives et les parties métalliques accessibles, provoquer un contournement de l'isolation ou réduire les lignes de fuite ou les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées au paragraphe 29.1.

Les échauffements des enroulements sont déterminés par la méthode de variation de résistances sauf si les enroulements ne sont pas uniformes ou si de sévères complications sont à attendre en faisant les connexions nécessaires, auquel cas les échauffements sont déterminés au moyen de thermocouples.

S'il est nécessaire de démonter l'appareil pour placer les thermocouples, la puissance est mesurée à nouveau pour vérifier que l'appareil a été remonté correctement.

Le point de ramification des conducteurs d'un câble ainsi que l'endroit où les conducteurs entrent dans les douilles sont des exemples d'endroits où les thermocouples sont disposés.

11.4 Les appareils de chauffage sont mis en fonctionnement les conditions de dégagement utile de chaleur, tous les éléments chauffants étant alimentés sous une tension telle que la puissance absorbée soit 1,15 fois la puissance nominale maximale.

11.5 Les appareils à moteur sont mis en fonctionnement sous la charge normale et sous la tension la plus défavorable comprise entre 0,94 fois la tension nominale minimale et 1,06 fois la tension nominale maximale.

11.6 Pour les appareils mixtes, lorsque les moteurs sont mis en fonctionnement sous une tension égale à 1,06 fois la tension nominale maximale, la puissance absorbée par les éléments chauffants est telle que spécifiée au paragraphe 11.4. Lorsque les moteurs sont mis en fonctionnement sous une tension égale à 0,94 fois la tension nominale minimale, la puissance absorbée par les éléments chauffants est réduite à 0,90 fois la puissance nominale.

S'il est nécessaire d'effectuer l'essai à une tension intermédiaire, la puissance absorbée par les éléments chauffants est réglée en proportion.

11.7 L'appareil est mis en fonctionnement :

- pendant la durée nominale de fonctionnement dans le cas des appareils pour service temporaire ;
- suivant des cycles consécutifs de fonctionnement, jusqu'à obtention de l'état de régime dans le cas des appareils pour service intermittent, les périodes de fonctionnement et de repos étant les périodes nominales de fonctionnement ;
- jusqu'à obtention de l'état de régime dans le cas des appareils pour service continu.

11.8 Pendant l'essai, les coupe-circuit thermiques ne doivent pas fonctionner, les échauffements doivent être surveillés en permanence et ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant et la matière de remplissage éventuelle ne doit pas couler.

Pour les appareils qui ne sont pas soumis à l'essai de l'article 12, les mesures spécifiées au paragraphe 13.1 sont effectuées à la fin du présent essai.

Parties	Echauffements deg C (K)
Enroulements ¹⁾ si l'isolation est :	
- en matière de la classe A ²⁾	75 (65)
- en matière de la classe E ²⁾	90 (80)
- en matière de la classe B ²⁾	95 (85)
- en matière de la classe F ²⁾	115
- en matière de la classe H ²⁾	140
Broches des socles de connecteurs :	
- pour conditions très chaudes	130
- pour conditions chaudes	95
- pour conditions froides	40
Bornes, y compris les bornes de terre, pour conducteurs externes des appareils fixes à moins qu'ils ne soient munis de câbles d'alimentation	60
Ambiance des interrupteurs et thermostats ³⁾ :	
- non marqués T	30
- marqués T	T-25
Enveloppe isolante en caoutchouc ou en polychlorure de vinyle des conducteurs internes et externes y compris les câbles d'alimentation :	
- non marqués T	50 ⁴⁾
- marqués T	T-25

Gaine de câble utilisée comme isolation supplémentaire	35
Caoutchouc autre que synthétique employé pour des bagues d'étanchéité ou autres parties dont la détérioration pourrait affecter la sécurité :	
- lorsqu'il est utilisé comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	40
- dans les autres cas	50
Douilles E 26 et E 27:	
- du type métallique ou céramique	160
- du type en matière isolante autre que céramique	120
- marquées T	T-25
Douilles E 14, B 15 et B 22 :	
- du type métallique ou céramique	130
- du type en matière isolante autre que céramique	90
- marquées T	T-25
Matières utilisées pour l'isolation autres que celles spécifiées pour les conducteurs et les enroulements ⁶⁾ :	
- textiles, papier ou carton imprégnés ou vernis	70
- stratifiés agglomérés avec :	
• des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural	85 (175)
• résine à base d'urée formaldéhyde	65 (150)
- matières moulées :	
• phénol-formaldéhyde à charge cellulosique	85 (175)
• phénol-formaldéhyde à charge minérale	100 (200)
• mélamine-formaldéhyde	75 (150)
• urée formaldéhyde	65 (150)
- polyester renforcé de fibre de verre	110
- caoutchouc ou silicone	145
- polytétrafluoréthylène	265
- mica pur et les matériaux en céramique fortement frittés lorsque ces matériaux sont utilisés comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	400
- matières thermoplastiques ⁷⁾	-
Bois en général ⁸⁾	65
- supports, parois, plafond, plancher en bois du coin d'essai et parois légères en bois :	
• appareils fixes spécifiquement mentionnés dans une deuxième partie comme capables de fonctionner en permanence pendant de longues périodes	60
• autres appareils	65
Surfaces extérieures des condensateurs :	
- avec indication de la température maximale de fonctionnement (T)	T-35
- sans indication de la température maximale de fonctionnement	
• petits condensateurs céramiques pour la réduction des perturbations de la radiodiffusion et de la télévision	50
• autres condensateurs	20
Enveloppe extérieure des appareils sans éléments chauffants, sauf les poignées qui sont tenues en usage normal	60
Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, sont tenus de façon continue (par exemple, dans les fers à souder) :	
- en métal	30
- en porcelaine ou matière vitrifiée	40
- en matière moulée, caoutchouc ou bois	50
Poignées, boulons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, ne sont tenus que pendant de courtes périodes (par exemple des interrupteurs) :	
- en métal	35
- en porcelaine ou matière vitrifiée	45

- en matière moulée, caoutchouc ou bois	60
Parties en contact avec de l'huile ayant un point d'éclair de t °C	t-50
Tout point où l'isolation d'un conducteur peut entrer en contact avec une boîte à bornes ou un compartiment utilisé pour la connexion à une canalisation fixe d'un appareil fixe qui n'est pas muni de câbles d'alimentation :	
- lorsque la notice d'instructions prescrit l'utilisation de conducteurs d'alimentation marqués T	T-25 ⁵⁾
- dans les autres cas	50 ⁴⁾

¹⁾ Pour tenir compte du fait que la température des enroulements des moteurs universels, des relais, des solénoïdes, etc., est généralement supérieure à la moyenne aux points où sont placés les couples thermoélectriques, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses sont applicables quand la méthode de la résistance est employée, et les valeurs entre parenthèses s'appliquent lorsque des thermocouples sont utilisés. Pour les enroulements de vibreurs et des moteurs à courant alternatif les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses s'appliquent dans les deux cas.

²⁾ La classification est conforme à la Publication 85 de la CEI : Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service.

Comme exemples de matières de la classe A, on peut citer :

- le coton, la soie naturelle, la soie artificielle et le papier imprégnés;
- les émaux oléorésineux ou à base de résines polyamides.

Comme exemples de matières de la classe B, on peut citer :

- l'amiante, la fibre de verre, les résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde.

Comme exemples de matières de la classe E, on peut citer :

- des résines moulées à charge cellulosique, les stratifiés coton et les stratifiés papier, agglomérés avec des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural ;
- les résines polyester à chaînes transversales, les films de triacétate de cellulose, les films de téréphtalate de polyéthylène ;
- les toiles vernies à base de téréphtalate de polyéthylène agglomérées avec des vernis à base de résines alkydes modifiés à l'huile;
- les émaux à base de résines formal-polyvinile. Polyuréthane ou époxyde.

Pour les moteurs entièrement fermés, des limites d'échauffement pour les matières de la classe A, de la classe E, de la classe B, de la classe F et de la classe H, peuvent être augmentées de 5 deg C (5 K).

Un moteur fermé est un moteur construit de façon à empêcher la circulation de l'air entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe mais non suffisamment enfermé pour être considéré comme hermétique (airlight).

³⁾ T signifie la température maximale de fonctionnement.

L'ambiance des interrupteurs et thermostats est la température de l'air au point le plus chaud à une distance de 5 mm de la surface de l'élément constituant considéré.

Dans le cadre de cet essai, les interrupteurs et les thermostats s'ils portent l'indication des caractéristiques nominales individuelles, peuvent être considérés comme ne portant pas l'indication de la température maximale de fonctionnement, si le constructeur de l'appareil complet le demande.

⁴⁾ Cette limite est applicable aux câbles, cordons et fils conformes aux HD 21 ou HD 22. Pour les autres, elle peut être différente.

⁵⁾ Cette limite deviendra applicable aussitôt qu'il existera des normes de la CEI relatives aux enroulements et aux câbles souples à température élevée.

⁶⁾ Les valeurs entre parenthèses s'appliquent, si la matière est utilisée pour des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues et est en contact avec du métal chaud.

⁷⁾ Il n'est pas fixé de limite particulière pour les matières thermoplastiques, qui doivent satisfaire aux essais du paragraphe 30.1 ou 30.2, en vue desquels les échauffements doivent être déterminés.

⁸⁾ La limite spécifiée concerne la détérioration du bois : elle ne tient pas compte de la détérioration des finis de surface.

S'il est fait usage de ces matières ou d'autres, elles ne doivent pas être soumises à des températures supérieures à leurs possibilités telles qu'elles ont été déterminées par des essais de vieillissement sur ces matières.

Les valeurs du tableau sont basées sur une température ambiante ne dépassant pas habituellement 25 °C, mais pouvant atteindre, occasionnellement 35 °C. Toutefois, les échauffements spécifiés sont basés sur une température ambiante de 25 °C. La valeur de l'échauffement d'un enroulement en cuivre est calculée à partir de la formule :

$$\Delta t = \frac{(R_2 - R_1)(234,5 + t_1)}{R_1} - (t_2 - t_1)$$

où:

Δt est l'échauffement

R_1 est la résistance au début de l'essai

R_2 est la résistance à la fin de l'essai

t_1 est la température ambiante au début de l'essai

t_2 est la température ambiante à la fin de l'essai

Au début de l'essai, les enroulements doivent se trouver à la température ambiante.

Il est recommandé de déterminer la résistance des enroulements à la fin de l'essai en effectuant des mesures de résistance aussitôt que possible après ouverture du circuit, puis à des intervalles rapprochés de façon à pouvoir tracer une courbe de variation de la résistance en fonction du temps pour déterminer la résistance au moment de l'ouverture du circuit.

ANNEXE D2

Exemple de fiche de mesure

CEFEMO	STANDARD LABO	R N	E	8
TEST : ECHAUFFEMENT		§11	TYPE : AK2CS50V	
Matériel utilisé :		DATE : 11/01/00		
Banc de mesure N° CEFEMO : 130002		ISSUE : M. BETHESS		

Normes :	60-335-1	60-335-2-6	60-335-2-25	Autres
----------	----------	------------	-------------	--------

Configuration :	
N° du four :	98-62

Nombre de cycle :	3	Durée :	1x 9min + 6min MW + 30min Grill	Fichier :	Mwgril
Puissance :	1,15 Pn W	Position du four :	Black corner		
Tension :	254 V	Capa :	1,077 µF		
Type d'essai :	MICROWAVE + Grill				

N°	Désignation	Limit K	Ech. K
1	Anode	*	171
2	HV Capacitor	60	26
3	Support plastic HV	*	33
4	Heater connection temperature	*	41
5	Internal wiring HV	125	28
6	Supply cord separation point	50	31
7	Cord bushing	*	30
8	R.T.motor amb.	80	41
9	Fan Motor amb.	155	50

N°	Désignation	Limit K	Ech. K
10	Magnetron limiter	150	49
11	Noise filter	95	50
12	Primary switch	100	49
13	Control/Secondary switch	100	47
14	VPC / Grill relay amb.	60	35
15	Grill thermal cut-out	150	32
16	Internal wiring silicon	155	36
17			
18	Température ambiante	25°C	23

Voie	Enroulement	R° ohms	Limit K	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3			
1	Primary	1,3774	160	80	94	28			
2	Fan Motor	105,05	115			86			
3	RT Motor	12385	115			72			
4	LV Transformer	713,97	95			38			
5									
6									
7									
8									
9	Secondary	99,178	160	64	86	29			

Puissance absorbée à 10 secondes en W	1847	1649	1784			
Courant de fuites maxi en mA						

Commentaires sur l'essai :

ANNEXE D3

RECAPITULATIF PARTIEL DES NOTATIONS UML 1.0

DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION

Acteur, cas d'utilisation et association

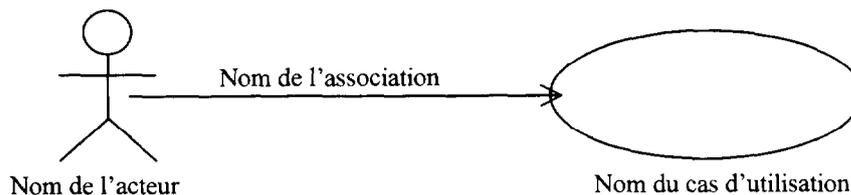
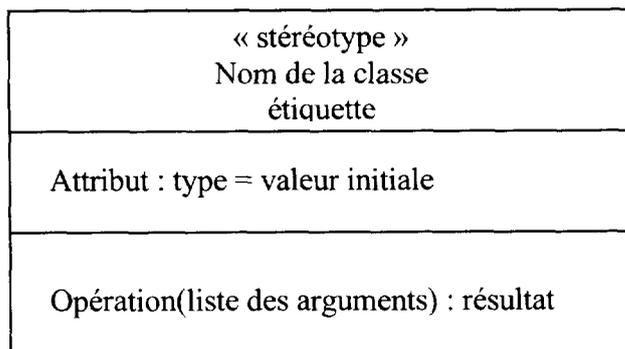
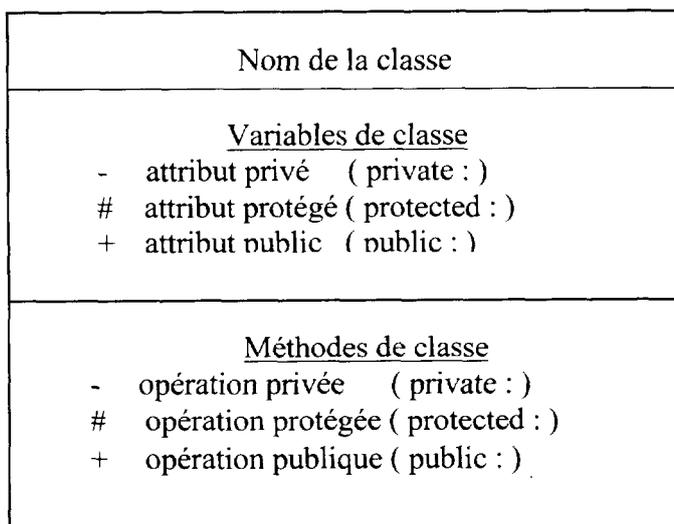


DIAGRAMME DE CLASSES

Classe, attribut et opérations



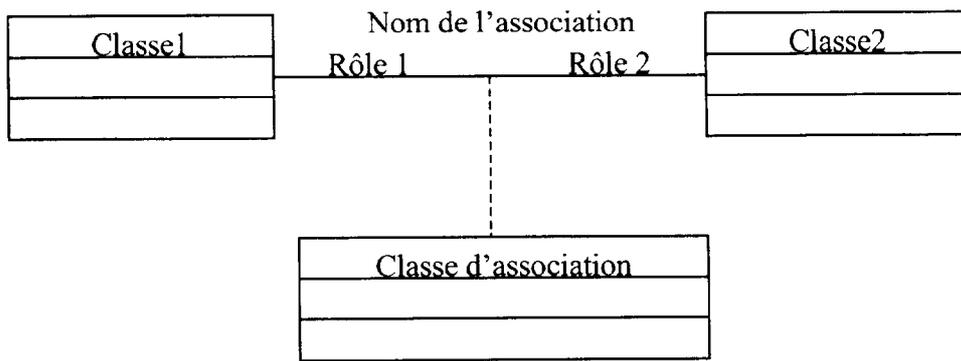
Accès aux propriétés



Visibilité : Symboles graphiques Rational Rose

-  (+) Attribut ou opération public
-  (#) Attribut ou opération protégé
-  (-) Attribut ou opération privé

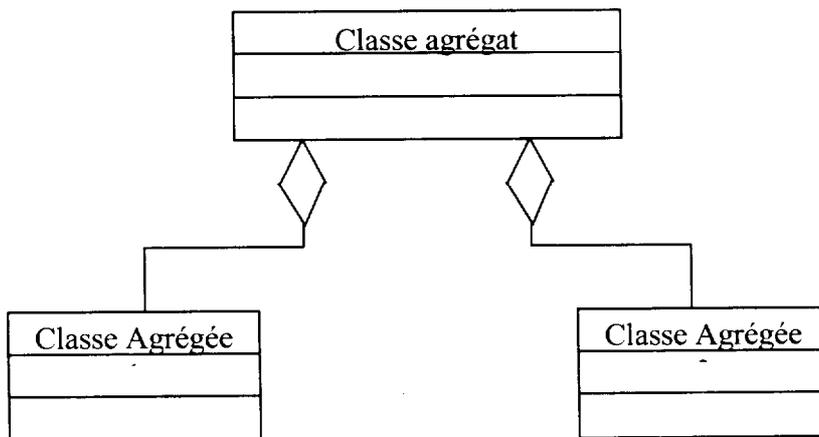
Association, classe d'association et nom de rôle



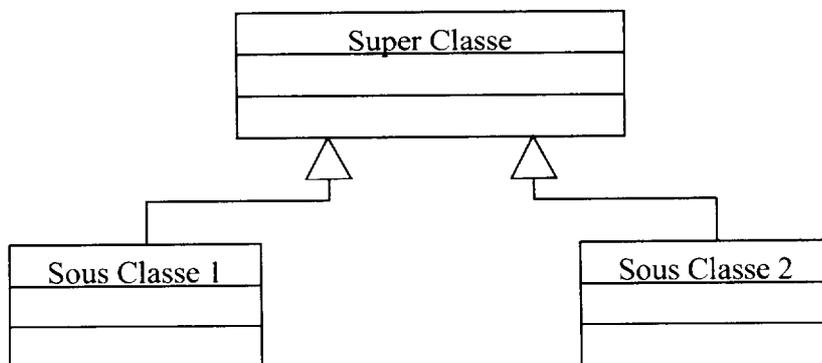
Cardinalité

1	Un exactement
0..1	Zéro ou un
0..*	Zéro ou plusieurs
1..*	Au moins un
*	plusieurs

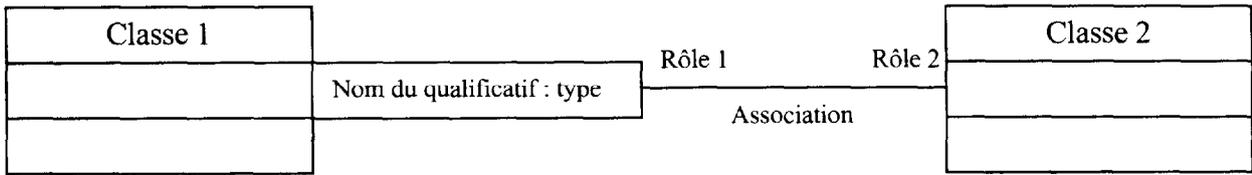
Agrégation



Héritage



Qualificatif



Contrainte

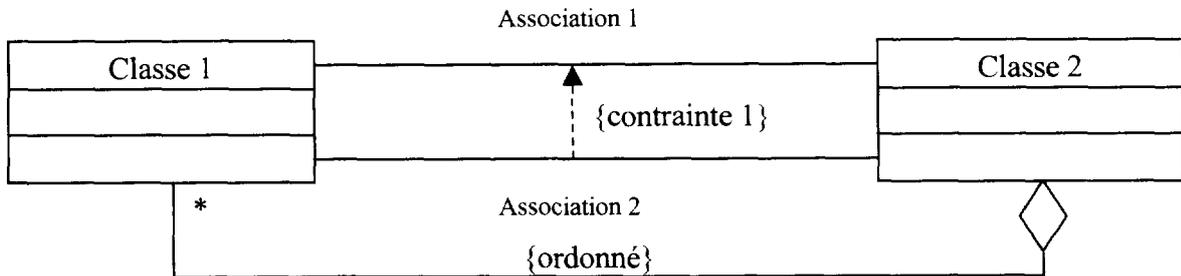
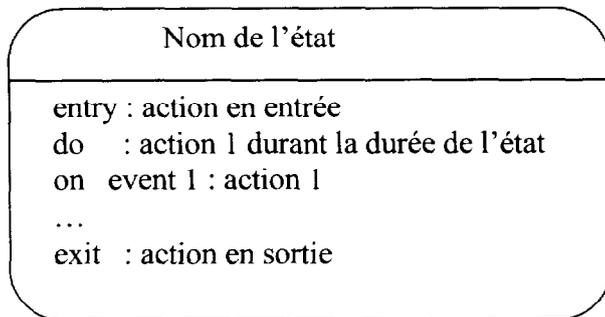
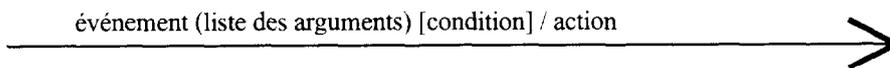


DIAGRAMME D'ETATS

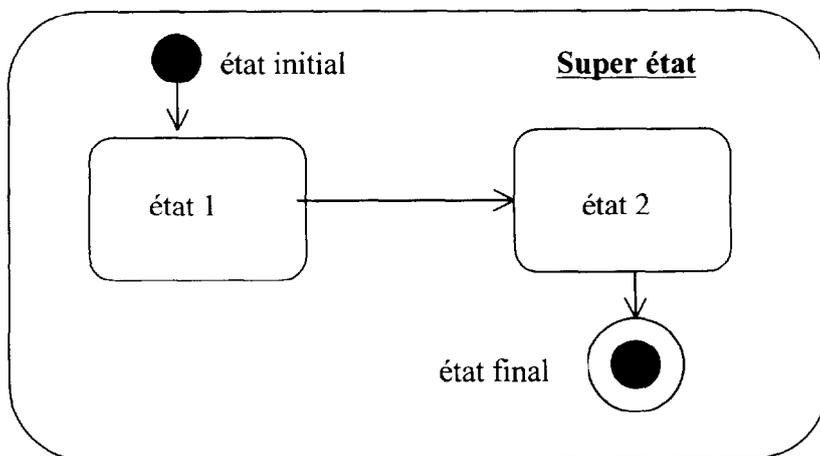
Etat



Transition



Imbrication d'états



SCENARIOS

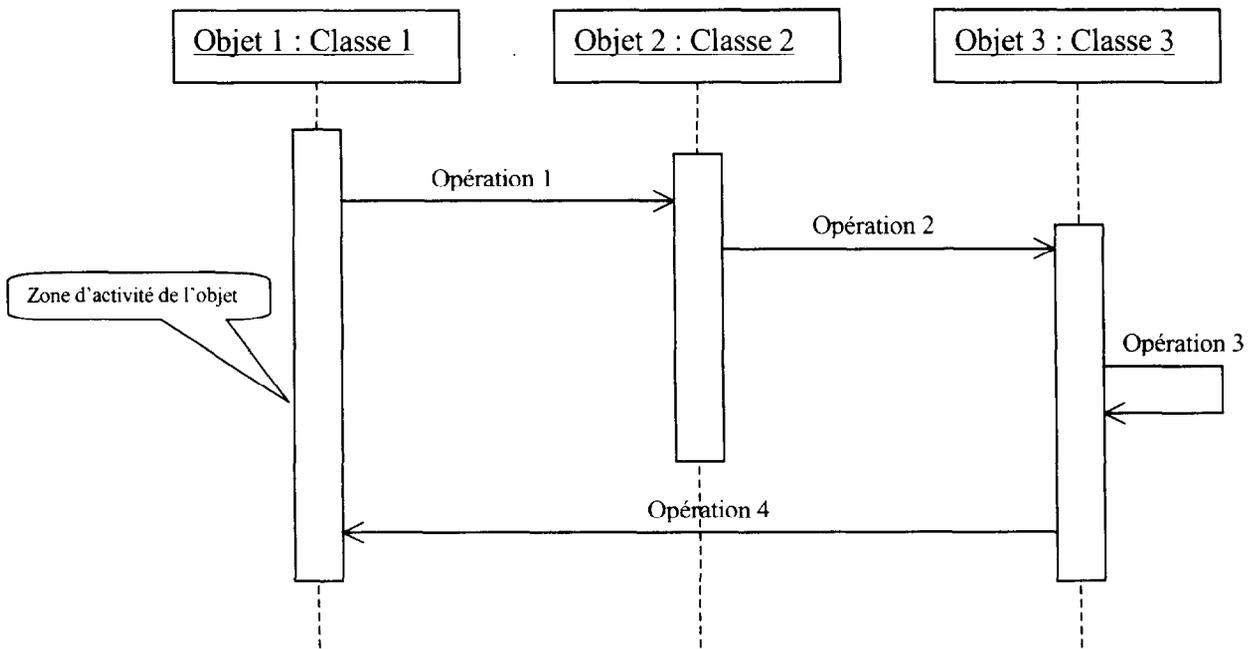


DIAGRAMME DE COLLABORATION

