

03 a - Menuiseries.

1.1.12 Performances diverses

L'Entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires afin de respecter les différentes performances ci dessous et minimiser le plus possible les ponts thermiques et phoniques.

Résistance mécanique

Les éléments constitutifs des façades seront calculés pour résister aux contraintes imposées par les normes et les spécifications particulières du présent C.C.T.P.

Surcharge climatiques : neige et vent.

Performances d'étanchéité

A*2 E*4 V*C2 minimum

Performances acoustiques

Afin de tester les qualités phoniques l'entrepreneur du présent lot est tenu de prendre en charge les frais découlant des essais exécutés sous le contrôle d'un bureau spécialisé et agréé.

Les exigences acoustiques à atteindre sont définies dans la notice acoustique jointe au présent dossier.

Notamment :

Façade Est sur avenue Vellefaux, isolement in situ 38 dB

Autres façades : isolement in situ 40 dB

Performances thermiques et de protection solaire

Selon NRT 2000.

Isolation thermique :

Ensembles menuisés en aluminium à rupture de pont thermique avec vitrage clair peu émissif sans fermeture

Uw façade = 2,60

Bardage avec isolation de type Laine de Roche 60 mm ou équivalent RD =1.5

Protection solaire :

Tous les vitrages des châssis intérieurs comportent un traitement de couche donnant un facteur solaire inférieur ou égal à 0,39.

.. / ..

2.1.1.1 Généralités sur les menuiseries alu

Aluminium :

Les menuiseries seront réalisées à l'aide de profilés aluminium extrudés. La nature de l'alliage 6060 selon NF A 50.411 et les conditions de filage seront conformes à la norme NF A 50.710.

Profilés :

Ils seront de marque TECHNAL de type MX FBI PH MVV, ou SCHUCO de type Royal FW 50 H, OB FACADE LISSE invisible, RS 50, ou techniquement équivalent.

Tous les profils utilisés, tant pour les façades rideaux que pour les menuiseries isolées, seront du type renforcé et à rupture thermique.

Ces renforts acier seront fixés par rivets contre-filetés permettant la fixation des pièces de pincement en inox notamment pour la pose des brise-soleil ou de bardage cassettes (voir plan de détail des façades)

.. / ..

Vitrage et remplissage :

Les vitrages des menuiseries aluminium seront tous du type double vitrage

Les caractéristiques des vitrages devront être conformes aux règles de construction.

Les principes généraux sont les suivants :

Double Stadip pour toutes les baies de passage (portes)

Stadip extérieur pour toutes les croisées situées en RC non protégées par un volet roulant

Stadip intérieur pour toutes parties vitrées en allège

Double planilux pour les châssis non accessibles

Vitrage translucide dans les locaux du type sanitaires ou vestiaires

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U41 - Sciences du bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4SB1		Page 6 sur 20

../..

2.1.1.3 Entrées d'air

Localisation :

Suivant plans Lots Techniques.

Les entrées d'air seront situées dans les traverses hautes des fenêtres et portes-fenêtres dans les cas courants.

Les traverses seront dimensionnées de façon à recevoir ces entrées d'air, ainsi que les auvents extérieurs (standard ou acoustique) et une éventuelle entretoise acoustique.

Sont à la charge du présent lot le percement et l'exécution des lumières nécessaires dans les dormants ou les ouvrants des menuiseries, ainsi que la fourniture et la pose des grilles.

Les percements seront constitués de 2 mortaises standard de 160 X 12 mm, séparées par un espace minimum de 10 mm.

2.1.1.7 Façade Mur rideau de type 1

Localisation :

Terrasse détente du personnel au R+3 (en pose inclinée)

Façades de part et d'autre des circulations 0.01 et 1.33

A partir de l'ossature primaire mise en place par le titulaire du présent lot, réalisation d'une façade mur-rideau mettant en oeuvre les profilés aluminium à rupture thermique :

TECHNAL MX, ou SCHÜCO FW 50, ou Techniquement équivalent.

Les ossatures de la façade rideau proprement dite tiendront compte du calepinage retenu par l'architecte (cf.plans de façades).

D'une manière générale suivant prescriptions générales précédentes.

Profilés :

Les poteaux et les traverses devront être constitués de profilés tubulaires, avec une largeur de face visible de 50 mm. Les moments d'inertie devront satisfaire aux déformations maximales dues à la pression du vent selon les indications des règles NV 65 : Effets du vent sur les constructions.

Les traverses devront pouvoir supporter, sans désordre, le poids des vitrages ou remplissages ainsi que les châssis susceptibles de leur transmettre des efforts.

../..

2.1.1.8 Façade Mur rideau de type 2

Localisation :

Façade Ouest niveau 1 et 2 avec insertion d'ouvrants.

Réalisation de façades rideaux de conception identique aux façades rideaux précédentes mais avec remplissage opaque et avec insertion d'ouvrants à la française.

Les parties opaques sont constituées de la façon suivante :

A charge du présent titulaire :

- * ensemble de l'ossature murs rideaux y compris tous ouvrages associés
- * panneaux de remplissage de type ECOSTA de ISOSTA, parement extérieur en aluminium laqué, couleur dito ossature.
- * remplissage de l'âme en panneaux de laine de roche semi rigide non hydrophile revêtus d'un voile de verre ayant une résistance thermique minimale de 2 m².K/W

D'autre part ces façades reçoivent en incorporation des parties vitrées, fixes ou ouvrantes à la française surmontées ou non d'impostes fixes dont la conception devra permettre de confondre les cadres ouvrants et les cadres fixes.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U41 - Sciences du bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4SB1		Page 7 sur 20

2,9

Constructions courantes à base rectangulaire méthode simplifiée

Dans le cas où les constructions prismatiques à base rectangulaire présenteraient les caractéristiques définies en R-III-2.91, les règles simplifiées ci-après peuvent être appliquées.

Commentaire

Les Règles simplifiées concernent plus spécialement les bâtiments à usage d'habitation ou de bureaux, constitués par des blocs parallélépipédiques composés en principe d'étages identiques, de hauteur normale, avec murs et cloisons en maçonnerie. Elles peuvent être étendues (III-2.923) à des bâtiments à usage industriel ne présentant que certaines des caractéristiques précitées.

Les simplifications ne devant pas conduire à des résultats inférieurs à ceux découlant des Règles générales, ces Règles simplifiées constituent une enveloppe défavorable. Chacun de ces deux ensembles de Règles - simplifiées ou générales - forme un tout et, sous aucun prétexte, ils ne peuvent être combinés.

- Les parois verticales doivent :
 - reposer directement sur le sol ;
 - être planes sans décrochements ;
 - présenter une perméabilité μ (R-III-1.313) inférieure ou égale à 5 ou pour une seule d'entre elles égale ou supérieure à 35.

Commentaire

La perméabilité moyenne de 5% correspond en pratique à la perméabilité des bâtiments d'habitation ; la perméabilité de 35% correspond à celle d'une paroi de la construction ou d'un compartiment de celle-ci, munie d'une grande baie libre ou de parties ouvrantes pouvant découvrir simultanément plus du tiers de la surface de cette paroi.

La construction doit être située sur un terrain sensiblement horizontal dans un grand périmètre (R-III-1.241).

2,91 Caractéristiques

- La construction est constituée par un bloc unique, ou des blocs accolés à toiture unique.
- La base au niveau du sol est un rectangle de longueur a et de largeur b.
- La hauteur h, différence entre le niveau de la base de la construction et le niveau de la crête de la toiture, est inférieure ou égale à 30 m.
- Les dimensions doivent obligatoirement respecter les conditions suivantes :

$$\frac{h}{a} \geq 0,25$$

$$\frac{h}{a} \leq 2,5 \quad \text{avec la condition supplémentaire}$$

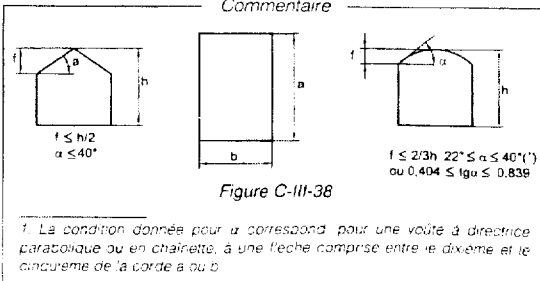
$$\frac{b}{a} \leq 0,4 \quad \text{si} \quad \frac{h}{b} > 2,5$$

$$f \leq \frac{h}{2} \quad \text{pour les toitures à deux versants plans}$$

$$\text{et} \quad f \leq \frac{2}{3} h \quad \text{pour les toitures en voûte}$$

- La couverture est :
 - soit une toiture-terrasse ;
 - soit une toiture unique de hauteur f à un ou deux versants plans inclinés au plus de 40° sur l'horizontale ;
 - soit une voûte dont le plan tangent à la naissance des directrices de la voûte est incliné au plus de 40° et au moins de 22° sur l'horizontale

Commentaire



2,92 Pressions dynamiques

2,921 Valeurs

Les pressions dynamiques sont constantes sur toute la hauteur de la construction et sont données par la formule :

$$q = (46 + 0,7 h) k_s k_z \text{ daN/m}^2 ;$$

k_s, coefficient de zone, ayant pour valeur :

Tableau 11

	Pression normale	Pression extrême
Zone 1	1,00	1,75
Zone 2	1,20	2,10
Zone 3	1,50	2,63
Zone 4	1,80	3,15
Zone 5	2,40	4,20

k_s, coefficient de site (R-III-1.242) ayant pour valeur :

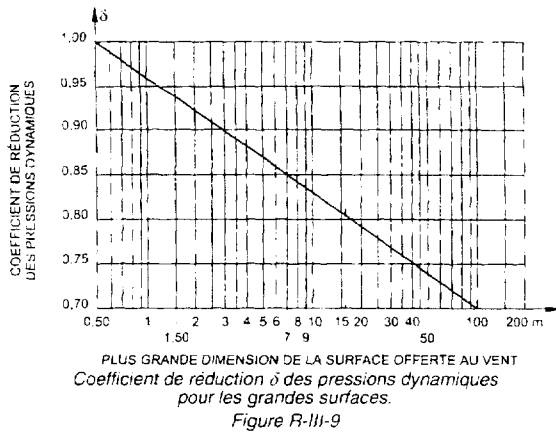
Tableau 12

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5
Site protégé	0,80	0,80	0,80	0,80	(1)
Site normal	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Site exposé	1,35	1,30	1,25	1,20	1,20

1. La notion de site protégé n'est pas prise en compte dans cette zone.

2,922 Réductions

- 1) Les pressions dynamiques relatives aux surfaces abritées (R-III-1.243) peuvent être réduites de 25%.
- 2) Les pressions dynamiques déterminées suivant la règle R-III-2.921, doivent être affectées d'un coefficient de réduction δ donné par le diagramme de la figure R-III-9, en fonction de la plus grande dimension horizontale ou verticale de la surface offerte au vent (maître-couple R-III-1.13) afférente à l'élément considéré dans le calcul.



Pour les éléments continus, le coefficient δ à adopter est celui correspondant à la plus grande dimension de la surface offerte au vent afférente à chaque travée considérée comme librement appuyée.

La totalité des réductions (R-III-2,922-1 et 2) ne doit en aucun cas dépasser 33%, et compte tenu de ces réductions et de l'effet de site, la pression dynamique normale corrigée ne doit jamais descendre au-dessous de 30 daN/m² et la pression dynamique extrême corrigée au-dessous de 52,5 daN/m².

2,923 Majorations

Dans le cas de bâtiments à usage industriel, pour tenir compte de l'effet des actions dynamiques parallèles à la direction du vent, il convient de multiplier les pressions dynamiques servant au calcul de l'action d'ensemble par un coefficient de majoration β_s au moins égal à l'unité, donné par :

Tableau 13

	Pression normale	Pression extrême
Ossature en béton armé	$0,7 + 0,3\sqrt{T}$ sans excéder 1,27	$0,85 (0,7 + 0,3\sqrt{T})$ sans excéder 1,08
Ossature en acier	$0,5 + 0,5\sqrt{T}$ sans excéder 1,47	$0,85 (0,5 + 0,5\sqrt{T})$ sans excéder 1,25

T étant la période en secondes du mode fondamental d'oscillation du bâtiment.

2,93 Actions extérieures

La direction du vent étant supposée normale aux parois verticales de la construction, les coefficients à prendre en compte sont les suivants :

2,931 Actions moyennes

2,931-1 Parois verticales

au vent : $c_e = + 0,8$;

sous le vent : $c_e = - 0,5$.

2,931-2 Toiture

2,931-21 Vent normal aux génératrices

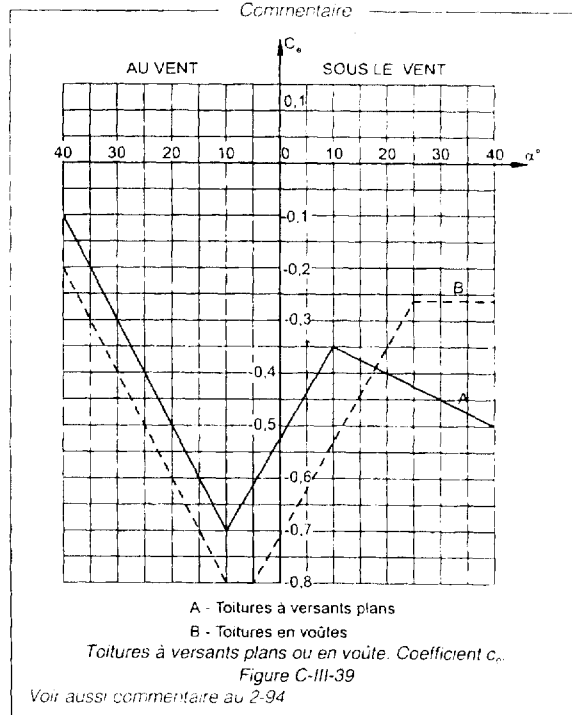
C_e désignant le coefficient de pression moyen (versants plans) ou le coefficient de pression ponctuel (voûte) est

donné par le tableau 14 où α désigne l'angle en degrés du versant avec le plan horizontal ou de la tangente à la voûte avec l'horizontale

Tableau 14

	$ \alpha $	Au vent	Sous le vent
		c_e	c_e
Versants plans	$0^\circ \leq \alpha \leq 10^\circ$	$-2 \left[0,25 + \frac{ \alpha }{100} \right]$	$1,5 \left[0,333 - \frac{ \alpha }{100} \right]$
	$10^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$	$-2 \left[0,45 - \frac{ \alpha }{100} \right]$	$-0,5 \left[0,60 - \frac{ \alpha }{100} \right]$
Voûte	$0^\circ \leq \alpha < 10^\circ$	$1,8 \left[0,40 + \frac{ \alpha }{100} \right]$ avec minimum = - 0,8	$-1,8 \left[0,40 - \frac{ \alpha }{100} \right]$
	$10^\circ < \alpha \leq 40^\circ$	$-2 \left[0,50 - \frac{ \alpha }{100} \right]$	$-1,8 \left[0,40 - \frac{ \alpha }{100} \right]$ avec maximum = - 0,27

Commentaire



2,931-22 Vent parallèle aux génératrices

On adopte pour c_e la valeur du tableau 14 correspondant à $\alpha = 0$ pour les versants plans.

2,932 Actions locales

Le long des rives de toitures et des arêtes verticales, à partir de la rive ou de l'arête verticale sur une profondeur égale au dixième de la plus petite dimension horizontale b de la construction : $c = 2 c_e$ (suction).

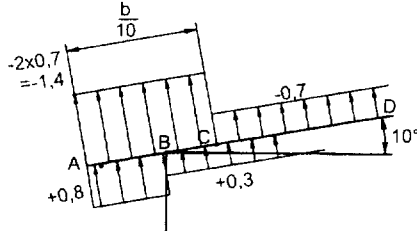
Aux angles dans les parties communes des zones précédentes concernant les rives de toiture : $c = 3 c_e$ (suction).

A ces actions locales s'ajoutent soit d'autres actions extérieures telles que les actions moyennes sur les faces inférieures des débords de toiture, soit les actions

intérieures, sans que le coefficient résultant puisse dépasser respectivement - 2 ou - 3.

Commentaire

Ces actions locales ne sont applicables qu'au calcul des éléments de couverture (tuiles, ardoises, plaques), de revêtement ou de zinguerie des constructions et à leurs attaches et appuis dans les zones définies en R-III-1.322.



Dans la zone AB coefficient résultant de - 2.2 limité à - 2.
 Dans la zone BC coefficient résultant de - 1.7.
 Dans la zone CD coefficient résultant de - 1.0.
 Exemple de limitation du coefficient résultant.

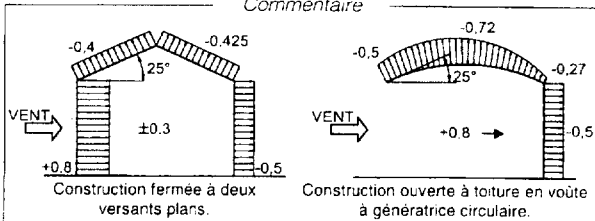
Figure C-III-40

2,94 Actions intérieures

Constructions fermées : $c_i = \pm 0,3$

Constructions ouvertes :
 ouverture au vent : $c_i = + 0,8$;
 ouverture sous le vent : $c_i = - 0,5$.

Commentaire



Exemples d'application.

Figure C-III-41

2,95 Actions résultantes unitaires sur les parois et les versants

Elles sont déterminées en combinant de la façon la plus défavorable pour chaque élément, les actions extérieures moyennes et les actions intérieures (R-III-2.931-2.94). Elles sont exprimées par $(c_e - c_i) q$.

Commentaires

• Par exemple pour les parois verticales, les actions extérieures moyennes combinées aux actions intérieures, donnent comme actions résultantes unitaires :

Constructions fermées : $+ 1,1 q$
 Constructions ouvertes : $\pm 1,3 q$
 $- 0,8 q$

• Le vent pouvant tourner autour de la construction, il est possible dans de nombreux cas de se limiter pour les toitures aux seules valeurs maximales des actions sur les versants (par exemple : pour une toiture à 30° appartenant à une construction ouverte, on calcule les deux versants avec une succion $(- 0,45 - 0,48) q = - 1,25 q$). Mais les deux valeurs (versant au vent, versant sous le vent) doivent être envisagées dans les structures (par exemple : fermes triangulées, etc.) pour lesquelles la combinaison d'actions différentes sur les deux versants de la toiture conduirait à des résultats plus défavorables dans certains éléments (treillis de ferme...).

2,96 Actions d'ensemble

Elles sont obtenues par la composition géométrique des actions résultantes totales sur les différentes parois de la construction.

Elles sont susceptibles de l'application de la règle III-2.923 relative aux actions dynamiques.

Les actions extérieures locales (R-III-2.932) ne sont pas à retenir pour l'évaluation des actions d'ensemble.

Commentaire

Par exemple, pour une construction à base rectangulaire et à toiture-terrasse, la force de renversement est exprimée par $T = 1,3 q h a$ (ou b) que la construction soit fermée ou ouverte, et la force de soulèvement centrée est exprimée par
 - constructions fermées $U = 0,8 q S_v$,
 - constructions ouvertes $U = 1,3 q S_v$,
 S_v étant l'aire de la projection horizontale de la construction.

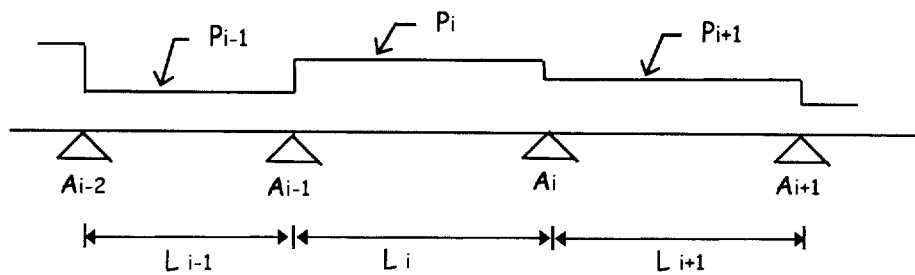
2,97 Blocs accolés en une seule file à toiture unique

La méthode simplifiée peut être étendue au cas de plusieurs blocs accolés en une seule file à toiture unique sous réserve que l'ensemble des blocs et chaque bloc pris séparément répondent aux conditions énoncées en R-III-2.91.

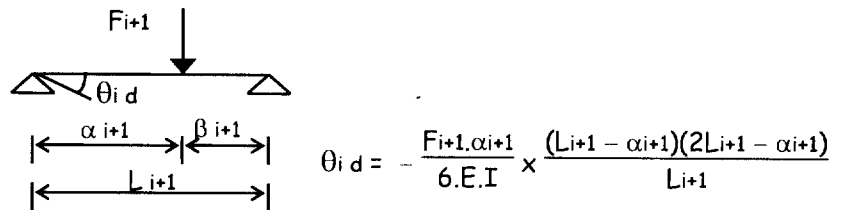
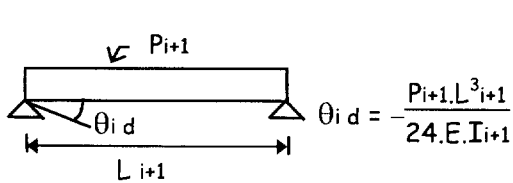
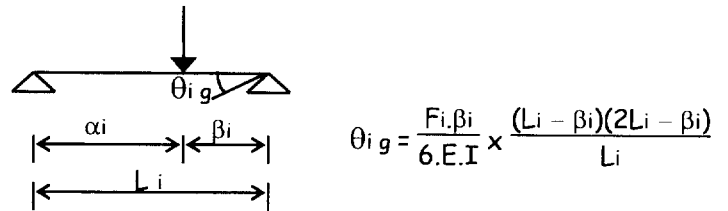
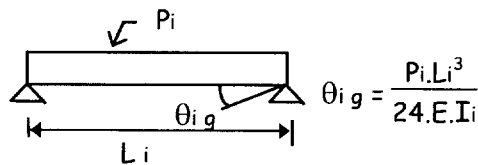
Indépendamment du calcul d'ensemble, tous les blocs intermédiaires doivent être considérés comme fermés et isolés, et vérifiés pour résister à des actions d'ensemble égales aux 6/10 de celles calculées selon la règle III-2.96, le vent soufflant normalement au plan des joints.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U41 - Sciences du bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODÉ : 8EBE4SB1		Page 11 sur 20

Définition des indices:



Rotations sur l'appui i :

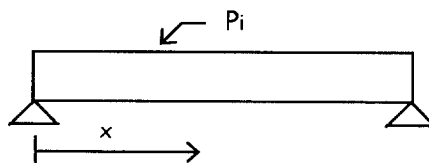


Théorème des trois moments appliqué à l'appui Ai.

$$6 \cdot E \cdot (\theta_{id} - \theta_{ig}) = \frac{L_i}{I_i} \cdot M_{A_{i-1}} + 2 \cdot \left(\frac{L_i}{I_i} + \frac{L_{i+1}}{I_{i+1}} \right) \cdot M_{A_i} + \frac{L_{i+1}}{I_{i+1}} \cdot M_{A_{i+1}}$$

Equations des sollicitations.

Pour la travée de poutre de longueur Li, comprise entre les appuis Ai-1 et Ai.



Soient $V_{iso\ i}(x)$ et $M_{iso\ i}(x)$ les sollicitations dans une poutre isostatique (sur deux appuis en extrémités) de longueur Li et soumise au chargement Pi.

Les équations des sollicitations dans la travée de poutre hyperstatique concernée sont données par les formules suivantes :

$$V_i(x) = V_{iso\ i}(x) + \frac{M_{A_{i-1}} - M_{A_i}}{L_i}$$

$$M_i(x) = M_{iso\ i}(x) + M_{A_{i-1}} \cdot \left(1 - \frac{x}{L_i}\right) + M_{A_i} \cdot \left(\frac{x}{L_i}\right)$$

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U41 - Sciences du bâtiment	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4SB1		Page 12 sur 20