

RAUC

**sciences  
et techniques  
du bâtiment**

**5000 mots clés  
expliqués**

Editions du  
**MONITEUR**

# table des matières

Préface de Y. Aubert.....	LIX	Index des mots clés .....	XIX
---------------------------	-----	---------------------------	-----

## 1

### Sciences du bâtiment

<b>1. Confort acoustique</b>		<b>III. Grandeurs physiques. Unités de mesure</b>	11
<b>I. Parti acoustique</b> .....	4	1. Cinématique des sons .....	11
1. Choix architecturaux .....	4	A. Phénomènes périodiques et ondulatoires .....	11
A. Contraintes de l'urbanisme .....	4	B. Acoustique physiologique : hauteur des sons .....	11
B. Décisions de l'architecte .....	4	2. Intensité des sons .....	13
2. Choix techniques .....	4	A. Energie sonore .....	13
<b>II. Données psychophysiologiques</b> .....	5	B. Acoustique physiologique : niveaux ..	14
1. Sons et bruits .....	5	C. Sources sonores .....	15
A. Sensation auditive .....	5	3. Classification des phénomènes sonores ..	18
B. Mesure de l'intensité sensible des sons	6	A. Analyse des sons .....	18
C. Bruit et gêne .....	7	B. Types de bruits .....	19
2. Gêne auditive : aspect physique des bruits .....	7	<b>IV. Mesures acoustiques</b> .....	21
3. Gêne perceptive : aspect informatif des bruits .....	7	1. Mesures usuelles du niveau de pression ..	21
A. Caractère informatif des niveaux sonores .....	7	A. Courbe de réponse de l'oreille .....	21
B. Informations parasites .....	8	B. Pondération des sonomètres .....	23
C. Optimum informatif .....	9	C. Courbes ISO .....	23
4. Gêne affective : aspects symbolique et performatif des bruits .....	9	2. Etude complémentaire des formes sonores .....	24
A. Attribution de la gêne au bruit .....	9	A. Evolution temporaire des bruits et des sons .....	24
B. Violation du territoire .....	9	B. Représentation de l'objet sonore : sonogramme .....	25
C. Imaginaire du bruit .....	10	3. Mesures en laboratoire et sur chantier ...	25
D. Bruit et insertion sociale .....	10	A. Bruit dans l'espace .....	25



## VIII TABLE DES MATIÈRES

B. Correction acoustique : temps de réverbération .....	29	4. Température d'ambiance et température résultante .....	61
C. Correction acoustique : netteté phonétique .....	30	5. Echanges thermiques et température .....	62
D. Transmission des bruits aériens .....	30	6. Conduction .....	63
E. Transmission des bruits d'impact .....	36	A. Echanges par conduction .....	63
<b>V. Principes d'isolation et d'insonorisation</b> .....	38	B. Problèmes de contact .....	64
1. Etudes d'insonorisation .....	38	7. Echanges par évaporation .....	64
A. Bruits d'équipement .....	38	<b>III. Exigences du confort thermique</b> .....	66
B. Bruits d'impact .....	40	1. Exigences d'hiver .....	66
2. Etudes d'isolation .....	40	2. Exigences d'été .....	66
A. Communication aérienne directe .....	40	A. Climats peu humides ou tempérés .....	66
B. Parois séparatives .....	41	B. Climats chauds et humides .....	67
C. Transmissions complexes .....	44	3. Exigences de condensation .....	67
D. Ponts phoniques .....	46	<b>IV. Confort thermique d'hiver</b> .....	67
<b>VI. Traitement des ambiances</b> .....	47	1. Chaleur .....	67
1. Réflexion des ondes sonores .....	47	2. Déperditions de chaleur .....	68
A. Coefficient d'absorption .....	48	A. Déperditions de la construction .....	68
B. Echos .....	49	B. Puissance de l'installation de chauffage. Température de calcul .....	70
C. Traitement de l'écho flottant .....	50	C. Consommations annuelles. Degrés-jours .....	70
2. Fréquences propres d'un local .....	50	3. Coefficient $K$ et nature des parois .....	70
A. Interférences .....	50	A. Parois homogènes .....	70
B. Onde plane entre deux parois réfléchissantes .....	51	B. Lames d'air .....	71
C. Pièces parallélépipédiques .....	52	C. Parois hétérogènes .....	72
3. Réverbération .....	52	<b>V. Condensation</b> .....	74
A. Effets de la réverbération .....	52	1. Condensation dans les locaux .....	74
B. Traitement de la réverbération .....	53	A. Données d'occupation .....	74
		B. Point de rosée .....	74
		C. Condensation sur les parois .....	74
		2. Comment éviter les condensations ? .....	74
		A. Ventilation .....	74
		B. Température homogène dans le logement .....	74
		<b>VI. Confort thermique d'été</b> .....	74
		1. Données climatiques .....	74
		A. Choix d'une température d'exigence .....	74
		B. Température de calcul .....	74
		C. Ensoleillement .....	74
		D. Humidité de l'air .....	74
		E. Zones climatiques .....	74
		2. Apports de chaleur et inertie des parois .....	74
		A. Apports de chaleur (rayonnement solaire) .....	74
<b>2. Confort thermique</b>			
<b>I. Vie et chaleur</b> .....	56		
1. Température du corps .....	56		
2. Régulation thermique .....	57		
3. Confort thermique .....	57		
<b>II. Echanges thermiques</b> .....	58		
1. Chaleur .....	58		
2. Convection .....	59		
3. Rayonnement .....	60		
A. Energie rayonnante .....	60		
B. Echanges par rayonnement .....	60		



B. Amortissement des apports à travers les parois. Inertie des parois ..... 83

3. Equilibre thermique des locaux ..... 84

    A. Bilan général des apports de chaleur .. 84

    B. Amortissement général des apports de chaleur par l'inertie de la construction ... 84

4. Homogénéité du confort ..... 86

    A. Gêne due au rayonnement des parois chaudes ..... 86

    B. Gêne due au rayonnement solaire à travers les baies vitrées ..... 86

### 3. Confort visuel

I. Homme et lumière ..... 90

II. Physique de la lumière ..... 91

    1. Nature de la lumière ..... 91

        A. Rayonnement électromagnétique .... 91

        B. Photon ..... 92

        C. Trois descriptions des phénomènes optiques ..... 94

    2. Rayonnement et matière ..... 95

        A. Spectres ..... 95

        B. Emission et absorption de la lumière.. 97

        C. Sources lumineuses ..... 98

    3. Radiométrie (photométrie énergétique).. 101

        A. Flux énergétique ..... 101

        B. Intensité énergétique ..... 102

        C. Exitance énergétique ..... 103

        D. Luminance énergétique ..... 103

    4. Corps noir ..... 104

        A. Lois du corps noir ..... 105

        B. Pouvoir émissif ..... 106

III. Photométrie lumineuse ..... 107

    1. Œil et sensation lumineuse ..... 107

        A. Structure de la rétine ..... 107

        B. Performances de l'œil ..... 109

        C. Dualité rétinienne ..... 109

    2. Grandeurs et unités ..... 111

        A. Filtre oculaire ..... 111

        B. Flux lumineux et intensité lumineuse . 112

        C. Eclairage ..... 114

        D. Exitance lumineuse ..... 117

        E. Luminance lumineuse ..... 118

F. Tableau des unités photométriques ... 122

3. Gênes de la vision ..... 122

    A. Eblouissement ..... 122

    B. Papillotement ..... 123

    C. Ombres ..... 124

IV. Couleurs ..... 124

    1. Vision des couleurs ..... 124

        A. « Couleur-lumière » et « couleur-matière » ..... 124

        B. Trivariance de la vision ..... 126

    2. Techniques colorimétriques ..... 130

        A. Colorimétrie trichromatique ..... 130

        B. Système « CIE 1931 RGB » ..... 131

        C. Système « CIE 1931 XYZ » ..... 133

        D. Colorimétrie des sources lumineuses . 135

        E. Colorimétrie des échantillons colorés . 139

V. Production de lumière ..... 141

    1. Eclairage par incandescence ..... 141

        A. Constitution des lampes ..... 141

        B. Caractéristiques des lampes ..... 144

    2. Eclairage par fluorescence ..... 146

        A. Principes de fonctionnement ..... 146

        B. Conditions de fonctionnement ..... 149

        C. Performances des tubes fluorescents . 150

    3. Luminaires ..... 153

        A. Exigences de sécurité ..... 154

        B. Répartition de la lumière ..... 154

VI. Eclairagisme ..... 159

    1. Réalisation des niveaux d'éclairage ... 159

        A. Plan utile ..... 159

        B. Caractéristiques optiques des matériaux ..... 160

        C. Caractéristiques des sources ..... 162

    2. Appréciation des quantités de lumière ... 162

        A. Caractéristiques d'une installation ... 162

        B. Calcul d'une installation intérieure ... 164

    3. Eclairage et activité dans l'habitat ... 165

        A. Niveau d'éclairage des activités élémentaires ..... 165

        B. Volume élémentaire de lumière ..... 165

        C. Volume de lumière et activité élémentaire ..... 166

        D. Régulation de la lumière ..... 167

    4. Incandescence et fluorescence ..... 168



## Le clos et le couvert

### 4. Gros œuvre

<b>I. Terrassements et fondations</b> .....	173	D. Prise et durcissement .....	206
1. Travaux préalables à la réalisation d'un bâtiment .....	173	E. Reprise de bétonnage .....	207
A. Fouille en pleine masse .....	173	F. Collage du béton .....	207
B. Blindage des fouilles en site urbain ...	174	7. Phénomènes liés à la prise et au durcissement .....	208
C. Fouilles en trous, en rigoles et en puits	175	A. Retrait .....	208
D. Destination des terres .....	176	B. Déformation sous charge .....	210
2. Préparation des fouilles en terrains saturés d'eau .....	176	8. Rupture du béton .....	212
A. Rideau de palplanches .....	176	9. Contrôles de la qualité du béton sur chantier .....	213
B. Assèchement des fouilles .....	177	10. Béton armé, béton précontraint .....	214
3. Fouilles pour canalisations enterrées ...	179	A. Béton armé .....	214
4. Reconnaissance des sols .....	179	B. Béton précontraint .....	217
A. Puits de reconnaissance .....	180	<b>III. Coffrage</b> .....	220
B. Sondages mécaniques .....	180	1. Constitution d'un coffrage .....	220
C. Méthodes géophysiques .....	182	2. Coffrages traditionnels .....	221
5. Ouvrage d'assise .....	184	3. Coffrages industriels .....	222
A. Fondations superficielles .....	184	A. Coffrages verticaux .....	223
B. Fondations profondes .....	186	B. Coffrages horizontaux .....	224
6. Maintien des terres (ouvrages définitifs) .	189	C. Coffrages tunnel .....	224
<b>II. Béton et mortier</b> .....	190	4. Etaisements .....	227
1. Chaux .....	190	<b>IV. Parois verticales</b> .....	228
2. Ciments .....	191	1. Façades .....	228
A. Ciments courants .....	191	A. Façades en maçonnerie .....	228
B. Autres ciments .....	195	B. Bardages métalliques .....	231
C. Utilisation des ciments .....	195	2. Autres murs .....	237
3. Agrégats .....	196	3. Parois intérieures non porteuses .....	237
A. Qualité des agrégats .....	197	A. Classification .....	237
B. Dosage .....	197	B. Cloisons de distribution .....	238
4. Adjuvants .....	198	C. Doublages .....	240
A. Adjuvants proprement dits .....	198	D. Cloisons séparatives .....	241
B. Produits annexes .....	199	4. Maçonnerie .....	242
5. Typologie des bétons .....	199	A. Matériaux .....	242
A. Classement par la structure finale ...	199	B. Construction des murs .....	245
B. Classement par le mode de mise en œuvre .....	202	C. Choix du mortier .....	246
6. Mise en œuvre du béton .....	202	D. Résistance à la rupture des maçonneries .....	248
A. Gâchage et malaxage .....	202	5. Ornaments .....	248
B. Coulage du béton .....	204	6. Défauts .....	249
C. Vibration du béton .....	204	A. Défauts d'aplomb .....	249
		B. Défauts d'aspect .....	250

<b>V. Planchers</b> .....	250	<b>X. Matériel de levage</b> .....	272
1. Principaux types de planchers en béton armé.....	250	1. Eléments de traction .....	272
A. Plancher traditionnel à poutres croisées .....	250	2. Appareils et engins de levage .....	273
B. Plancher traditionnel à un cours de poutres .....	250		
C. Planchers dalle pleine .....	251	<hr/>	
D. Planchers champignons .....	252	<b>5. Etanchéité des toitures-terrasses</b>	
E. Prédalles .....	253	<b>I. Définitions générales</b> .....	278
F. Planchers préfabriqués .....	253	1. Supports du complexe d'étanchéité .....	278
2. Traversées et déformations des planchers	254	2. Complexe d'étanchéité .....	280
<b>VI. Escaliers</b> .....	256	A. Technique de « toiture inversée » .....	280
1. Caractéristiques .....	256	B. Blocage du transfert de vapeur d'eau .....	280
A. Principe de fonctionnement.....	256	C. Revêtement d'étanchéité .....	280
B. Définitions .....	257	D. Protection .....	281
2. Types d'escaliers .....	258	<b>II. Classification des toitures-terrasses</b> .....	281
<b>VII. Enduits</b> .....	260	1. Climat .....	281
1. Propriétés .....	260	2. Elément porteur .....	282
2. Mise en œuvre des enduits.....	260	3. Accessibilité .....	282
A. Préparation des surfaces .....	260	A. Terrasses en élévation .....	282
B. Outils de l'enduseur .....	260	B. Terrasses au niveau du sol .....	283
C. Enduits préparatoires .....	260	4. Pente .....	283
D. Défauts des enduits .....	261	<b>III. Revêtement d'étanchéité</b> .....	284
3. Façades en maçonnerie ou en béton .....	261	1. Propriétés .....	284
A. Enduits d'imperméabilisation .....	261	2. Modes de pose .....	284
B. Revêtements d'étanchéité .....	262	3. Produits utilisés .....	284
C. Revêtements d'aspect .....	262	A. Asphalte coulé .....	284
4. Isolation thermique par l'extérieur (revêtement adhérent) .....	263	B. Multicouche bitume .....	286
5. Aspect des enduits .....	263	C. Multicouche bitume élastomère.....	288
A. Enduits ciment .....	263	D. Monocouches (matériaux sans bitume)	290
B. Enduits de plâtre projeté .....	264	E. Revêtements non traditionnels élaborés <i>in situ</i> .....	290
C. Revêtements plastiques épais (RPE) ..	264	4. Matériaux complémentaires .....	291
6. Enduits intérieurs .....	264	A. Couche d'indépendance .....	291
<b>VIII. Joints</b> .....	265	B. Ecran pare-vapeur .....	291
1. Produits de remplissage .....	265	<b>IV. Supports d'étanchéité</b> .....	292
2. Traitement des joints en gros œuvre .....	265	1. Isolants thermiques .....	292
3. Types de joints en gros œuvre.....	266	A. Panneaux isolants non porteurs .....	292
<b>IX. Traitement et évacuation des eaux (gros œuvre)</b> .....	268	B. Eléments porteurs métalliques .....	293
1. Traitement des eaux vannes .....	268	2. Supports bois .....	293
2. Traitement des eaux usées .....	269	<b>V. Emploi des systèmes d'étanchéité</b> .....	294
A. Eaux graisseuses .....	269	<b>VI. Ouvrages annexes</b> .....	295
B. Evacuation des eaux usées .....	269	A. Conduits de fumée et souches .....	295
3. Drainage .....	270	B. Ecoulement des eaux .....	296
4. Matériel de terrassement .....	270	C. Joints de dilatation .....	296



## 6. Couverture

<b>I. Notions générales</b> .....	300	C. Arêtier .....	
1. Combles .....	300	D. Noue .....	
A. Rives et égouts .....	300	E. Pénétration continue .....	
B. Intersections .....	302	<b>IV. Couverture en tuiles à emboîtement et à glissement</b> .....	
C. Pénétrations continues .....	302	1. Pentes minimales admissibles .....	
D. Pénétrations discontinues .....	303	2. Mise en œuvre des tuiles .....	
E. Menus ouvrages métalliques .....	305	A. Support .....	
2. Pente .....	310	B. Pose .....	
A. Capillarité .....	310	3. Réalisation des lignes de toiture .....	
B. Longueur de rampant .....	311	A. Rives de tête .....	
3. Etanchéité .....	312	B. Rives latérales .....	
A. Conditions de vents .....	312	C. Egout droit saillant .....	
B. Conditions de sites .....	312	D. Faîtage à sec .....	
C. Juxtaposition des éléments discontinus : ardoises, tuiles .....	313	E. Noue .....	
<b>II. Couvertures en ardoises</b> .....	314	F. Pénétration continue .....	
1. Ardoises .....	314	4. Réalisation de protections complémentaires .....	
A. Provenance des ardoises .....	314	A. Ecran .....	
B. Fabrication des ardoises .....	314	B. Isolation thermique complémentaire .....	
C. Produits finis .....	314	C. Ventilation de la sous-face des tuiles .....	
D. Caractéristiques physiques .....	315	<b>V. Couverture en tuiles canal</b> .....	
E. Types de couverture .....	315	1. Caractéristiques .....	
F. Ardoises amiante-ciment .....	315	A. Caractéristiques dimensionnelles courants .....	
2. Recouvrements minimaux .....	316	B. Pente et recouvrement .....	
3. Réalisation des rives .....	317	2. Mise en œuvre .....	
A. Rive de tête droite .....	317	A. Supports .....	
B. Rive biaise fuie par l'eau .....	318	B. Pose traditionnelle .....	
C. Rive latérale droite .....	319	C. Pose sur élément-support en amiante-ciment .....	
D. Rive biaise qui reçoit l'eau .....	320	<b>VI. Couverture en tuiles béton</b> .....	
E. Egout .....	321	1. Caractéristiques .....	
4. Réalisation des intersections .....	322	2. Mise en œuvre .....	
A. Faîtage .....	322	<b>VII. Couverture en bardeaux bitumés</b> .....	
B. Arêtier .....	323	1. Produits .....	
C. Ligne de bris .....	325	2. Mise en œuvre .....	
D. Brisure à angle rentrant .....	325	<b>VIII. Couverture en zinc</b> .....	
E. Noue .....	326	1. Produits .....	
F. Renvers en ardoises .....	328	2. Mise en œuvre .....	
G. Pénétration continue .....	329	3. Noues en zinc .....	
<b>III. Couverture en tuiles plates</b> .....	330		
1. Pentes minimales admissibles .....	331		
2. Mise en œuvre des tuiles plates .....	331		
A. Litonnage .....	331		
B. Pose .....	331		
3. Réalisation des lignes de toiture .....	332		
A. Egout .....	332		
B. Faîtage droit .....	332		

## 7. Menuiserie

<b>I. Bois</b> .....	
1. Etude de la tige de l'arbre .....	



A. Section transversale .....	354
B. Section longitudinale .....	355
2. Découpe des grumes .....	356
3. Débit des billes .....	356
A. Débit premier .....	356
B. Débit second .....	359
C. Séchage .....	359
D. Corroyage .....	359
4. Bois de tranchage et de déroulage .....	359
5. Bois de fente ou merrains .....	360
6. Principaux bois commerciaux .....	360
A. Essences des régions tempérées .....	360
B. Essences des régions tropicales .....	361
<b>II. Assemblages .....</b>	<b>362</b>
1. Produits semi-finis .....	362
A. Panneaux contre-plaqués .....	362
B. Panneaux de fibres .....	363
C. Panneaux de particules .....	364
D. Panneaux cintrés .....	364
E. Pièces lamellées-collées .....	364
F. Panneaux stratifiés .....	367
2. Liaisons .....	367
A. Liaisons de panneaux .....	367
B. Liaisons de cadres .....	367
C. Liaisons entre bâtis et panneaux de remplissage .....	367
D. Liaisons d'allongement (entures) .....	371
E. Liaisons de dièdre .....	374
F. Liaisons mobiles .....	374
3. Fixité des liaisons .....	375
A. Clouage .....	375
B. Vissage .....	378
C. Boulonnage .....	378
D. Chevillage .....	378
E. Agrafage .....	378
F. Collage .....	379
<b>III. Ouvrages menuisés .....</b>	<b>381</b>
1. Châssis et croisées .....	381
A. Types d'ouverture .....	381
B. Types de croisée .....	381
C. Mode de pose des croisées .....	382
D. Problèmes d'étanchéité .....	385
E. Fenêtres normalisées .....	385
2. Blocs-portes .....	389
A. Pose des huisseries .....	389
B. Pose des portes .....	390
3. Articles de quincaillerie .....	392
4. Fermetures en bois .....	392
A. Volets, persiennes .....	392

B. Volets roulants .....	392
5. Escaliers en bois .....	392
A. Supports des marchés .....	392
B. Protections contre les chutes .....	396
C. Escaliers de forme circulaire .....	397
6. Charpentes en bois .....	399
A. Charpentes traditionnelles .....	399
B. Fermettes .....	399

## 8. Vitrerie

<b>I. Verre .....</b>	<b>404</b>
1. Caractéristiques physico-chimiques .....	404
A. Solides amorphes .....	404
B. Composition des verres .....	404
2. Propriétés des verres .....	405
A. Propriétés mécaniques .....	405
B. Propriétés thermiques .....	405
C. Propriétés spectro-photométriques .....	405
D. Comportement au feu .....	407
<b>II. Verre étiré et glace .....</b>	<b>407</b>
1. Verre étiré .....	407
2. Glaces non colorées .....	407
3. Défauts .....	408
A. Terminologie .....	408
B. Détection et intensité des défauts .....	408
<b>III. Produits verriers de sécurité .....</b>	<b>409</b>
1. Glace et verre armés .....	409
2. Glace et verre trempés .....	409
A. Trempe .....	409
B. Verre Securit .....	409
3. Verres feuilletés .....	410
4. Portes en produits verriers de sécurité .....	411
A. Portes intérieures .....	411
B. Portes d'entrée d'immeubles .....	411
<b>IV. Vitrages isolants .....</b>	<b>412</b>
1. Principe et conception .....	412
2. Etanchéité .....	412
A. Barrière d'étanchéité périphérique .....	412
B. Systèmes d'étanchéité .....	412
3. Produits verriers .....	413
<b>V. Survitrages .....</b>	<b>414</b>
<b>VI. Produits de moulage .....</b>	<b>414</b>
<b>VII. Conception des ouvrages .....</b>	<b>416</b>



## XIV TABLE DES MATIÈRES

1. Epaisseur du vitrage . . . . .	416	B. Emplacement des cales . . . . .	424
A. Cas usuel en extérieur . . . . .	416	<b>IX. Etanchéité vitrage-châssis . . . . .</b>	<b>425</b>
B. Vitrages comportant un bord libre accessible . . . . .	416	1. Garnitures d'étanchéité . . . . .	425
C. Vitrages utilisés à l'intérieur . . . . .	416	A. Mastics . . . . .	425
D. Vitrages plans utilisés en toiture . . . . .	416	B. Obturateurs . . . . .	425
2. Sécurité vis-à-vis des chocs . . . . .	417	C. Fonds de joints . . . . .	426
A. Sécurité vis-à-vis des chutes des personnes . . . . .	417	D. Bandes préformées . . . . .	426
B. Sécurité en cas de heurts . . . . .	417	E. Profilés extrudés élastomères . . . . .	426
3. Contraintes thermiques . . . . .	417	2. Systèmes d'étanchéité . . . . .	426
A. Ensoleillement . . . . .	418	A. Feuillures ouvertes . . . . .	426
B. Environnement du vitrage . . . . .	418	B. Feuillures fermées par parcloses . . . . .	426
4. Niveau de bruit . . . . .	419	C. Feuillures portefeuilles . . . . .	427
A. Vitrages isolants . . . . .	419	3. Détermination du système d'étanchéité . . . . .	428
B. Isolement acoustique des baies vitrées . . . . .	419	A. Détermination de la classe d'exposition à la pluie . . . . .	428
5. Sécurité vis-à-vis du feu . . . . .	420	B. Choix du système d'étanchéité . . . . .	429
A. Amélioration de la tenue du verre au feu . . . . .	420	C. Prescriptions particulières . . . . .	429
B. Degrés pare-flammes et coupe-feu de divers composants . . . . .	420	4. Action du vent . . . . .	430
<b>VIII. Feuillures et calage . . . . .</b>	<b>421</b>	<b>X. Texte réglementaire et labels . . . . .</b>	<b>431</b>
1. Feuillures . . . . .	421	1. Texte réglementaire . . . . .	431
A. Types de feuillures . . . . .	421	2. Labels relatifs aux vitrages . . . . .	433
B. Dimensions des feuillures fermées . . . . .	422	3. Label relatif aux mastics . . . . .	433
2. Calage . . . . .	423	4. Labels, marques, classements relatifs aux façades . . . . .	433
A. Nature et dimensions des cales . . . . .	423	5. Marques, certificats relatifs aux fenêtres . . . . .	433

## 3

# Equipements techniques

## 9. Plomberie

<b>I. Notions générales . . . . .</b>	<b>438</b>	A. Caractéristiques physiques des tuyaux . . . . .	444
1. Définitions . . . . .	438	B. Travaux et assemblages . . . . .	445
2. L'eau . . . . .	439	2. Distributions intérieures . . . . .	446
A. Caractères chimiques . . . . .	439	A. Tuyaux de plomb . . . . .	446
B. Hydrotimétrie . . . . .	442	B. Tubes de cuivre . . . . .	449
C. Traitement des eaux . . . . .	443	C. Tubes d'acier . . . . .	454
3. Ecoulement de l'eau dans les canalisations . . . . .	443	D. Tubes en chlorure de polyvinyle non plastifié . . . . .	456
<b>II. Canalisations . . . . .</b>	<b>444</b>	E. Pose des canalisations dans les locaux habitables . . . . .	461
1. Généralités . . . . .	444	3. Canalisations extérieures . . . . .	463
		A. Tuyaux en fonte . . . . .	463
		B. Tuyaux en amiante-ciment . . . . .	464
		C. Tuyaux en grès . . . . .	464



<b>III. Appareils sanitaires</b> .....	465
1. Appareils en céramique .....	465
A. Types de céramique .....	465
B. Défauts .....	465
C. Classement des choix .....	466
2. Appareils en fonte émaillée .....	466
3. Appareils en acier inoxydable .....	467
4. Appareils en tôle émaillée .....	467
5. Pose des appareils sanitaires .....	467
A. Horizontalité .....	467
B. Mise en place des appareils sanitaires ..	467
C. Raccordement des canalisations d'éva-	
cuation .....	468
<b>IV. Alimentation et évacuation</b> .....	469
1. Robinetterie .....	469
A. Robinetterie de bâtiment .....	469
B. Robinetterie sanitaire pour eau forcée	472
2. Distribution intérieure d'eau avec pres-	
sion .....	473
A. Phénomènes acoustiques liés .....	473
B. Pompes et surpresseurs .....	474
3. Evacuation des eaux usées .....	474
A. Vidange des appareils ménagers et	
sanitaires .....	474
B. Vidange des cuvettes de w.-c. ....	475
C. Ventilation primaire et secondaire ...	476
D. Reniflard .....	477
E. Types d'installation .....	478
4. Evacuation des eaux pluviales .....	479
5. Calorifugeage .....	480
<b>V. Installation de gaz</b> .....	481
1. Types de gaz employés .....	481
2. Branchement gaz des immeubles .....	482
3. Pose des tuyauteries .....	482
4. Installation des appareils d'utilisation ...	483
A. Evacuation des produits de combus-	
tion .....	483
B. Alimentation en air de combustion ...	484
5. Branchement des appareils d'utilisation .	484
6. Règles de sécurité .....	485
<b>VI. Chauffe-eau électriques</b> .....	486
1. Types d'appareils .....	486
2. Installation des chauffe-eau électriques ..	487
A. Vidange des appareils .....	487
B. Fixation des appareils muraux .....	487
C. Mise en place des chauffe-eau électri-	
ques .....	488

## 10. Electricité

<b>I. Electricité</b> .....	490
1. Matière et électricité .....	490
A. Atomes .....	490
B. Agrégats d'atomes .....	492
C. Matière condensée. Solides .....	493
2. Courant électrique .....	496
A. Nature du courant électrique .....	496
B. Caractéristiques du courant électrique	497
C. Electromagnétisme .....	499
D. Types de courants .....	500
3. Appareils de mesure .....	500
4. Transformateurs .....	501
5. Distribution de l'énergie électrique .....	502
A. Courant alternatif .....	502
B. Distribution du courant alternatif ...	502
6. Piles et accumulateurs .....	503
A. Piles .....	503
B. Accumulateurs .....	504
7. Semi-conducteurs .....	505
A. Semi-conducteurs intrinsèques .....	505
B. Semi-conducteurs extrinsèques .....	505
C. Utilisation des semi-conducteurs .....	507
<b>II. Technologie</b> .....	508
1. Généralités .....	508
A. Organismes et associations profes-	
sionnels .....	508
B. Isolants .....	508
C. Classement des matériels .....	508
2. Appareillage électrique des installations	
de première catégorie .....	509
A. Prises de courant .....	509
B. Douilles .....	511
C. Appareils de protection et de coupure	512
D. Interrupteurs .....	515
E. Thermostats .....	517
3. Conducteurs et câbles isolés pour instal-	
lations .....	518
A. Définitions .....	518
B. Dénomination et repérage des conduc-	
teurs et câbles isolés .....	518
C. Choix des conducteurs et des câbles ..	519
4. Conduits pour canalisation électrique ...	520
A. Désignation des conduits .....	520
B. Conditions de pose des conduits	
usuels .....	520



C. Accessoires de raccordement pour conduits .....	521	D. Propriétés thermodynamiques de l'eau .....	570
<b>III. Distribution du courant dans les immeubles</b> .....	522	<b>II. Combustibles</b> .....	578
1. Acheminement de l'énergie électrique ...	522	1. Caractéristiques de la combustion .....	578
A. Points de livraison .....	522	2. Combustibles solides .....	579
B. Distribution verticale et horizontale ..	523	3. Combustibles liquides .....	580
2. Installation intérieure de l'abonné .....	523	4. Combustibles gazeux .....	581
3. Mesures de protection contre les dangers du courant électrique .....	524	<b>III. Chaudières</b> .....	582
A. Résistance du corps humain .....	525	1. Généralités .....	582
B. Mesures de protection contre les contacts directs .....	525	A. Structure des chaudières .....	582
C. Mesures de protection contre les contacts indirects .....	525	B. Détermination de la puissance d'une chaudière .....	583
D. Mise à la terre .....	526	2. Chaudières en fonte .....	583
4. Exécution des installations .....	528	A. Chaudières par éléments (combustibles solides) .....	584
A. Canalisations fixées aux parois .....	528	B. Chaudières fonte à brûleurs à fuel ou à gaz .....	589
B. Canalisations non apparentes .....	531	3. Chaudières en acier .....	592
C. Jonction et dérivation .....	534	A. Chaudières en acier de petite puissance .....	592
D. Subdivision des installations .....	535	B. Chaudières en acier de moyenne puissance .....	594
E. Services généraux .....	535	C. Chaudières en acier de forte puissance .....	595
F. Canalisations électriques enterrées ...	537	D. Chaudières à gaz .....	597
5. Règles particulières d'installations électriques .....	537	E. Chaudières à bois .....	598
A. Salles d'eau .....	537	<b>IV. Brûleurs</b> .....	601
B. Autres locaux particuliers .....	539	1. Brûleurs à combustibles liquides .....	601
<b>IV. Installations de secours et de sécurité</b> ..	539	A. Brûleurs à gazéification .....	601
A. Eclairage de secours .....	539	B. Brûleurs à pulvérisation .....	601
B. Eclairage de sécurité .....	539	2. Brûleurs à gaz .....	604
<b>V. Organismes de contrôle et d'information</b> 540		A. Types de brûleurs .....	604
		B. Caractéristiques des brûleurs à gaz ...	606
		C. Caractéristiques des gaz .....	608
		<b>V. Organes de chauffage</b> .....	609
		1. Installation .....	609
		2. Conduit de fumée .....	609
		3. Corps de chauffe .....	610
		A. Radiateurs .....	610
		B. Autres types d'appareils .....	612
		C. Puissance thermique des corps de chauffe .....	612
		4. Tuyauterie et accessoires .....	613
		A. Tubes acier courant .....	613
		B. Système Mannesmann .....	616
		C. Système Avadis (polyéthylène réticulé) .....	617
		D. Dispositifs antivibratoires : manchon coupleur élastique .....	618
		E. Calorifugeage .....	618
		5. Vannes .....	619
<b>11. Chauffage</b>			
<b>I. Matière, chaleur, énergie</b> .....	543		
1. Etat gazeux .....	543		
A. Chaleur et température .....	543		
B. Pression et température .....	544		
C. Gaz parfaits .....	546		
D. Gaz réels .....	549		
2. Energie des systèmes .....	550		
A. Bilan d'énergie .....	550		
B. Bilan d'entropie .....	556		
3. Changements d'état des corps purs. Cas de l'eau .....	563		
A. Etats condensés .....	563		
B. Diagrammes .....	566		
C. Chaleurs latentes .....	570		



6. Appareils tournants .....	620
7. Régulation .....	621
A. Chauffage à eau chaude .....	621
B. Chauffage à vapeur .....	622
C. Détecteurs de température .....	622
8. Système de sécurité .....	623
A. Chaudière à mazout .....	623
B. Chaudière à gaz .....	623
C. Avertissement du brûleur à la pompe de recyclage .....	624
<b>VI. Types de chauffage .....</b>	<b>625</b>
1. Chauffage à eau chaude .....	625
A. Thermosiphon .....	625
B. Chauffage à eau chaude accélérée .....	630
C. Chauffage à eau surchauffée .....	634
2. Chauffage à vapeur basse pression .....	634
A. Dispositif de fonctionnement .....	634
B. Système de distribution .....	636
3. Chauffage par rayonnement .....	637
A. Dispositif de chauffage .....	637
B. Développement du système .....	640
4. Chauffage électrique .....	640
A. Emission de chaleur .....	640
B. Appareils courants .....	641
C. Dispositifs intégrés .....	645
D. Récapitulation des dispositifs de chauffage électrique .....	648
E. Puissance à installer .....	648
F. Chauffage électrique et construction neuve .....	649
5. Pompe à chaleur .....	649
A. Caractéristiques de la machine .....	649
B. Sources froides .....	653
C. Système double flux intégré .....	654
D. Pompe à chaleur et économie d'énergie .....	654
6. Chauffage solaire .....	656
A. Filière photovoltaïque .....	656
B. Filière thermique : principe et dispositif .....	657
C. Capteurs solaires .....	659
D. Accumulateurs de chaleur .....	660
E. Equipements complets .....	661
F. Systèmes passifs .....	663
7. Chauffage à air pulsé .....	664

<b>VII. Production d'eau chaude sanitaire .....</b>	<b>666</b>
1. Chauffe-eau d'appartement .....	666
A. Appareils à gaz .....	666
B. Chauffe-eau électrique à accumulation .....	666
C. Chauffe-eau solaire .....	666
2. Couplage eau sanitaire - chauffage central .....	667
<b>VIII. Ventilation. Conditionnement d'air ..</b>	<b>669</b>
1. Ventilation .....	669
A. Ventilation naturelle .....	669
B. Ventilation mécanique contrôlée (VMC) .....	670
2. Conditionnement d'air .....	670
A. Climatiseurs .....	670
B. Mode de fonctionnement .....	671
<b>IX. Conclusion .....</b>	<b>673</b>

---

## 12. Annexes

<b>I. Unités de mesure .....</b>	<b>676</b>
A. Multiples et sous-multiples décimaux des unités SI .....	676
B. Tableau des unités .....	676
C. Principales définitions .....	678
D. Correspondance entre les unités légales et les unités anciennes .....	680
<b>II. Protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie .....</b>	<b>681</b>
1. Classifications .....	681
A. Matériaux et éléments de construction .....	681
B. Classifications spéciales .....	682
2. Exigences .....	683
A. Structures .....	683
B. Matériaux en façade et en couverture .....	683
<b>III. Organisation de l'assurance construction .....</b>	<b>685</b>
<b>IV. Liste des règles de calcul .....</b>	<b>685</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>687</b>
<b>Quelques adresses utiles .....</b>	<b>691</b>