

# INDEX TO SGA 1

## TABLE DES MATIÈRES

<b>I. Morphismes étale</b> .....	1
1. Notions de calcul différentiel .....	1
2. Morphismes quasi-finis .....	1
3. Morphismes non ramifiés ou nets .....	2
4. Morphismes étale. Revêtements étale .....	3
5. La propriété fondamentale des morphismes étale .....	5
6. Application aux extensions étale des anneaux locaux complets .....	8
7. Construction locale des morphismes non ramifiés et étale .....	8
8. Relèvement infinitésimal des schémas étale. Application aux schémas formels .....	11
9. Propriétés de permanence .....	13
10. Revêtements étale d'un schéma normal .....	17
11. Quelques compléments .....	21
<b>II. Morphismes lisse : généralités, propriétés différentielles</b> .....	25
1. Généralités .....	25
2. Quelques critères de lissité d'un morphisme .....	27
3. Propriétés de permanence .....	29
4. Propriétés différentielles des morphismes lisse .....	30
5. Cas d'un corps de base .....	43
<b>III. Morphismes lisse : propriétés de prolongement</b> .....	49
1. Homomorphismes formellement lisse .....	49
2. Propriété de relèvement caractéristique des homomorphismes formellement lisse .....	53
3. Prolongement infinitésimal local des morphismes dans un $S$ -schéma lisse ..	56
4. Prolongement infinitésimal local des $S$ -schémas lisse .....	58
5. Prolongement infinitésimal global des morphismes .....	59
6. Prolongement infinitésimal global des $S$ -schémas lisse .....	64
7. Application à la construction de schémas formels et de schémas ordinaires lisse sur un anneau local complet $A$ .....	68

# INDEX TO SGA 1

<b>IV. Morphismes plats .....</b>	71
1. Sorites sur les modules plats .....	72
2. Modules fidèlement plats .....	74
3. Relations avec la complétion .....	76
4. Relations avec les modules libres .....	76
5. Critères locaux de platitude .....	78
6. Morphismes plats et ensembles ouverts .....	82
<b>V. Le groupe fondamental : généralités .....</b>	87
0. Introduction .....	87
1. Préschéma à groupe fini d'opérateurs, préschéma quotient .....	87
2. Groupes de décomposition et d'inertie. Cas étale .....	92
3. Automorphismes et morphismes de revêtements étales .....	96
4. Conditions axiomatiques d'une théorie de Galois .....	98
5. Catégories galoisiennes .....	104
6. Foncteurs exacts d'une catégorie galoisienne dans une autre .....	110
7. Cas des préschémas .....	115
8. Cas d'un préschéma de base normale .....	117
9. Cas des préschémas non connexes : catégories multigaloisiennes .....	118
<b>VI. Catégories fibrées et descente .....</b>	119
0. Introduction .....	119
1. Univers, catégories, équivalence de catégories .....	120
2. Catégories sur une autre .....	121
3. Changement de base dans les catégories sur $\mathcal{E}$ .....	124
4. Catégories-fibres; équivalence de $\mathcal{E}$ -catégories .....	128
5. Morphismes cartésiens, images inverses, foncteurs cartésiens .....	130
6. Catégories fibrées et catégories préfibrées. Produits et changement de base dans icelles .....	132
7. Catégories clivées sur $\mathcal{E}$ .....	136
8. Catégorie clivée définie par un pseudo-foncteur $\mathcal{E}^\circ \rightarrow \mathbf{Cat}$ .....	139
9. Exemple : catégorie clivée définie par un foncteur $\mathcal{E}^\circ \rightarrow \mathbf{Cat}$ ; catégories scindées sur $\mathcal{E}$ .....	142
10. Catégories co-fibrées, catégories bi-fibrées .....	143
11. Exemples divers .....	144
12. Foncteurs sur une catégorie clivée .....	148
13. Bibliographie .....	151
<b>VII : n'existe pas</b>	
<b>VIII. Descente fidèlement plate .....</b>	153
1. Descente des Modules quasi-cohérents .....	153

# INDEX TO SGA 1

## TABLE DES MATIÈRES

xvii

2. Descente des préschémas affines sur un autre .....	158
3. Descente de propriétés ensemblistes et de propriétés de finitude de morphismes .....	158
4. Descente de propriétés topologiques .....	160
5. Descente de morphismes de préschémas .....	163
6. Application aux morphismes finis et quasi-finis .....	168
7. Critères d'effectivité pour une donnée de descente .....	170
8. Bibliographie .....	175
<b>IX. Descente des morphismes étalés. Application au groupe fondamental .....</b>	<b>177</b>
1. Rappels sur les morphismes étalés .....	177
2. Morphismes submersifs et universellement submersifs .....	179
3. Descente de morphismes de préschémas étalés .....	181
4. Descente de préschémas étalés : critères d'effectivité .....	182
5. Traduction en termes du groupe fondamental .....	187
6. Une suite exacte fondamentale. Descente par morphismes à fibres relativement connexes .....	195
7. Bibliographie .....	199
<b>X. Théorie de la spécialisation du groupe fondamental .....</b>	<b>201</b>
1. La suite exacte d'homotopie pour un morphisme propre et séparable .....	201
2. Application du théorème d'existence de faisceaux : théorème de semi-continuité pour les groupes fondamentaux des fibres d'un morphisme propre et séparable .....	206
3. Application du théorème de pureté : théorème de continuité pour les groupes fondamentaux des fibres d'un morphisme propre et lisse .....	212
4. Bibliographie .....	217
<b>XI. Exemples et compléments .....</b>	<b>219</b>
1. Espaces projectifs, variétés unirationnelles .....	219
2. Variétés abéliennes .....	221
3. Cônes projetants, exemple de Zariski .....	223
4. La suite exacte de cohomologie .....	225
5. Cas particuliers de fibrés principaux .....	230
6. Application aux revêtements principaux : théories de Kummer et d'Artin-Schreier .....	233
7. Bibliographie .....	238
<b>XII. Géométrie algébrique et géométrie analytique .....</b>	<b>239</b>
1. Espace analytique associé à un schéma .....	239
2. Comparaison des propriétés d'un schéma et de l'espace analytique associé	242

# INDEX TO SGA 1

# INDEX TO SGA 1

3. Comparaison des propriétés des morphismes .....	244
4. Théorèmes de comparaison cohomologique et théorèmes d'existence .....	247
5. Théorèmes de comparaison des revêtements étale s .....	251
6. Bibliographie .....	256
<b>XIII. Propreté cohomologique des faisceaux d'ensembles et des faisceaux de groupes non commutatifs .....</b>	<b>259</b>
0. Rappels sur la théorie des champs .....	259
1. Propreté cohomologique .....	260
2. Un cas particulier de propreté cohomologique : diviseurs à croisements normaux relatifs .....	275
3. Propreté cohomologique et locale acyclicité générique .....	293
4. Suites exactes d'homotopie .....	305
5. Appendice I : Variations sur le lemme d'Abhyankar .....	314
6. Appendice II : théorème de finitude pour les images directes des champs ..	320
7. Bibliographie .....	322
<b>Index terminologique .....</b>	<b>323</b>
<b>Index des notations .....</b>	<b>327</b>

# INDEX TO SGA 2

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
EXPOSE I : LES INVARIANTS COHOMOLOGIQUES GLOBAUX ET LOCAUX RELATIFS	
A UN SOUS-ESPACE FERME	6
1. Les foncteurs $\Gamma_Z$ , $\underline{\Gamma}_Z$ .	6
2. Les foncteurs $H_Z^*(X, F)$ et $\underline{H}_Z^*(F)$ .	13
EXPOSE II : APPLICATION AUX FAISCEAUX QUASI-COHERENTS SUR LES PRESCHEMAS	19
EXPOSE III : INVARIANTS COHOMOLOGIQUES ET PROFONDEUR	27
1. Rappels.	27
2. Profondeur.	28
3. Profondeur et propriétés topologiques.	34
EXPOSE IV : MODULES ET FONCTEURS DUALISANTS	43
1. Généralités sur les foncteurs de modules.	43
2. Caractérisation des foncteurs exacts.	47
3. Etude du cas où $T$ est exact à gauche et $T(M)$ de type fini pour tout $M$ .	48
4. Module dualisant. Foncteur dualisant.	51
5. Conséquences de la théorie des modules dualisants.	56
EXPOSE V : DUALITE LOCALE ET STRUCTURE DES $H^i(M)$	61
1. Complexes d'homomorphismes.	61
2. Le théorème de dualité locale pour un anneau local régulier.	64
3. Application à la structure des $H^i(M)$ .	65

INDEX TO SGA 2

# INDEX TO SGA 2

EXPOSE VI : LES FONCTEURS $\text{Ext}_Z^*(X; F, G)$ et $\underline{\text{Ext}}_Z^*(F, G)$ .	72
1. Généralités.	72
2. Application aux faisceaux quasi-cohérents sur les préschémas.	75
EXPOSE VII : CRITERES DE NULLITE, CONDITIONS DE COHERENCE DES FAISCEAUX $\underline{\text{Ext}}_Y^i(F, G)$	77
1. Etude pour $i < n$ .	77
2. Etude pour $i > n$ .	82
EXPOSE VIII : LE THEOREME DE FINITUDE	84
1. Une suite spectrale de bidualité.	84
2. Le théorème de finitude.	89
3. Applications.	96
EXPOSE IX : GEOMETRIE ALGEBRIQUE ET GEOMETRIE FORMELLE	99
1. Le théorème de comparaison.	99
2. Théorème d'existence.	107
EXPOSE X : APPLICATION AU GROUPE FONDAMENTAL	111
1. Comparaison de $\hat{\underline{\text{Et}}}(X)$ et de $\underline{\text{Et}}(Y)$ .	111
2. Comparaison de $\underline{\text{Et}}(Y)$ et $\underline{\text{Et}}(U)$ , pour $U$ variable.	112
3. Comparaison de $\pi_1(X)$ et de $\pi_1(U)$ .	117
EXPOSE XI : APPLICATION AU GROUPE DE PICARD	124
1. Comparaison de $\hat{\underline{\text{Pic}}}(X)$ et de $\underline{\text{Pic}}(Y)$ .	124
2. Comparaison de $\underline{\text{Pic}}(X)$ et $\hat{\underline{\text{Pic}}}(X)$ .	125
3. Comparaison de $\underline{\text{P}}(X)$ et de $\underline{\text{P}}(U)$ .	126

# INDEX TO SGA 2

<b>EXPOSE XII : APPLICATION AUX SCHEMAS ALGEBRIQUES PROJECTIFS</b>	<b>136</b>
1. Théorème de dualité projective et théorème de finitude.	136
2. Théorie de Lefschetz pour un morphisme projectif : théorème de comparaison de Grauert.	143
3. Théorie de Lefschetz pour un morphisme projectif : théorème d'existence.	147
4. Complétion formelle et platitude normale.	154
5. Conditions de finitude universelles pour un morphisme non propre.	164
 <b>EXPOSE XIII : PROBLEMES ET CONJECTURES</b>	 172
1. Relations entre résultats globaux et locaux. Problèmes affines liés à la dualité.	172
2. Problèmes liés au $\pi_0$ : théorèmes de Bertini locaux.	176
3. Problèmes liés au $\pi_1$ .	181
4. Problèmes liés aux $\pi_i$ supérieurs : théorèmes de Lefschetz locaux et globaux pour les espaces analytiques complexes.	183
5. Problèmes liés aux groupes de Picard locaux.	189
6. Commentaires.	194
 <b>EXPOSE XIV : PROFONDEUR ET THEOREMES DE LEFSCHETZ EN COHOMOLOGIE ETALE, par Mme. M. RAYNAUD</b>	 203
1. Profondeur cohomologique et homotopique.	204
2. Lemmes techniques.	234
3. Réciproque du théorème de Lefschetz affine.	241
4. Théorème principal et variantes.	253

# INDEX TO SGA 2

5. Profondeur géométrique.	274
6. Questions ouvertes.	280
INDEX DES NOTATIONS	285
INDEX TERMINOLOGIQUE	286

INDEX TO SGA 2

# INDEX TO SGA 3 t.1

## TABLE DES MATIERES

<u>EXPOSE I</u>	<u>STRUCTURES ALGEBRIQUES. COHOMOLOGIE DES GROUPES</u> , par M. DEMAZURE.	1
1 - Généralités .....	1	
2 - Structures algébriques .....	13	
3 - La catégorie des $\underline{Q}$ -modules, la catégorie des $\underline{G-Q}$ -modules ...	20	
4 - Structures algébriques dans la catégorie des préschémas ....	22	
4.1 - Préschémas constants .....	23	
4.2 - S-groupes affines .....	23	
4.3 - Les groupes $\underline{G}_a$ et $\underline{G}_m$ . L'anneau $\underline{Q}$ .....	25	
4.4 - Les groupes diagonalisables .....	26	
4.5 - Autres exemples de groupes .....	29	
4.6 - Foncteurs modules dans la catégorie des préschémas ...	29	
4.7 - La catégorie des $G-\underline{Q}_S$ -Modules .....	33	
5 - Cohomologie des groupes .....	37	
<u>EXPOSE II</u>	<u>FIBRES TANGENTS. ALGEBRES DE LIE</u> , par M. DEMAZURE.	43
1 - Les foncteurs $\underline{\text{Hom}}_{Z/S}(X, Y)$ .....	43	
2 - Les préschémas $I_S(M)$ .....	45	
3 - Le fibré tangent, la condition (E) .....	48	
4 - Espace tangent à un groupe. Algèbres de Lie .....	59	
5 - Calcul de quelques algèbres de Lie .....	74	
5.1 - Exemples d'algèbres de Lie : les groupes diagonalisables.....	74	
5.2 - Normalisateurs et centralisateurs .....	75	
5.3 - Représentations linéaires .....	79	
6 - Remarques diverses .....	80	

# INDEX TO SGA 3 t.1

## XII

<u>EXPOSE III</u>	<u>EXTENSIONS INFINITESIMALES</u> , par M. DEMAZURE.	<u>83</u>
0 - Rappels de SGA 1 III . Remarques diverses .....	85	
1 - Extensions et cohomologie .....	100	
2 - Extensions infinitésimales d'un morphisme de préschémas en groupes .....	112	
3 - Extensions infinitésimales d'un préschéma en groupes .....	121	
4 - Extensions infinitésimales de sous-groupes fermés .....	127	

<u>EXPOSE IV</u>	<u>TOPOLOGIES ET FAISCEAUX</u> , par M. DEMAZURE.	<u>159</u>
1 - Epimorphismes effectifs universels .....	160	
2 - Morphismes de descente .....	166	
3 - Relations d'équivalence effectives universelles .....	171	
3.1 - Relations d'équivalence : définitions .....	171	
3.2 - Relation d'équivalence définie par un groupe opérant librement .....	175	
3.3 - Relations d'équivalence effectives universelles ....	178	
3.4 - (M)-effectivité .....	180	
3.5 - Construction de quotients par descente .....	183	
4 - Topologies et faisceaux .....	185	
4.1 - Cribles .....	185	
4.2 - Topologies : définitions .....	188	
4.3 - Préfaisceaux, faisceaux, faisceau associé à un préfaisceau .....	194	
4.4 - Propriété d'exactitude de la catégorie des faisceaux.	204	
4.5 - Le cas d'une topologie moins fine que la topologie canonique .....	211	
4.6 - Description du quotient d'un faisceau par une relation d'équivalence .....	218	
4.7 - Utilisation de critères d'effectivité : théorème d'isomorphie .....	226	

EXPO

EXPO

# INDEX TO SGA 3 t.1

## XIII

5 -	Passage au quotient et structures algébriques .....	228
5.1 -	Fibrés principaux homogènes .....	228
5.2 -	Structures de groupes et passage au quotient .....	232
5.3 -	Utilisation de critères d'effectivité : théorème de Noether.....	237
6 -	Topologies dans la catégorie des schémas .....	238
6.1 -	La topologie de Zariski .....	238
6.2 -	Un procédé de construction de topologies .....	238
6.3 -	Application à la catégorie des schémas .....	243
6.4 -	Conditions d'effectivité .....	247
6.5 -	Fibrés principaux homogènes .....	248
6.6 -	Autres topologies .....	248
 <u>EXPOSE V</u> <u>CONSTRUCTION DE PRESCHEMAS QUOTIENT</u> , par P. GABRIEL .		250
1 -	<u>C</u> -groupoïdes .....	250
2 -	Exemples de <u>C</u> -groupoïdes .....	254
3 -	Quelques sorites sur les <u>C</u> -groupoïdes .....	256
4 -	Passage au quotient par une prérelation d'équivalence finie et plate .....	261
5 -	Passage au quotient par une relation d'équivalence finie et plate .....	266
6 -	Passage au quotient lorsqu'il existe une quasi-section .....	270
7 -	Quotient par une prérelation d'équivalence propre et plate..	275
8 -	Passage au quotient par une prérelation d'équivalence plate et non nécessairement propre .....	280
9 -	Elimination des hypothèses noethériennes .....	283
 <u>EXPOSE VI A</u> <u>GENERALITES SUR LES GROUPES ALGEBRIQUES</u> , par P. GABRIEL .		286
0 -	Remarques préliminaires .....	286
1 -	Propriétés locales d'un A-groupe localement de type fini ...	290
2 -	Composantes connexes d'un A-groupe localement de type fini..	294

# INDEX TO SGA 3 t.1

## XIV

3 - Construction de groupes-quotient (cas des groupes de type fini) .....	299
4 - Construction de groupes-quotient (cas général) .....	305
5 - Compléments .....	311

### EXPOSE VI<sub>B</sub>

<u>GENERALITES SUR LES PRESCHEMAS EN GROUPES</u> , par J.E. BERTIN.	316
1 - Morphismes de groupes localement de type fini sur un corps...	316
2 - "Propriétés ouvertes" des groupes et des morphismes de groupes localement de présentation finie .....	325
3 - Composante neutre d'un groupe localement de présentation finie .....	337
4 - Dimension des fibres des groupes localement de présentation finie .....	344
5 - Séparation des groupes et espaces homogènes .....	348
6 - Sous-foncteurs et sous-préschémas en groupes .....	354
7 - Sous-groupes engendrés ; groupe des commutateurs .....	359
8 - Préschémas en groupes résolubles et nilpotents .....	371
9 - Faisceaux quotients .....	376
10 - Passage à la limite projective dans les préschémas en groupes et les préschémas à groupe d'opérateurs .....	382
11 - Préschémas en groupes affines .....	393

### EXPOSE VII<sub>A</sub>

<u>ETUDE INFINITESIMALE DES SCHEMAS EN GROUPES</u> , par P. GABRIEL .	409
A) <u>Opérateurs différentiels et p-Algèbres de Lie</u> .....	409
1 - Opérateurs différentiels .....	409
2 - Opérateurs différentiels invariants sur les préschémas en groupes .....	416
3 - Coalgèbres et dualité de Cartier .....	423
4 - "Frobeniusseries" .....	431
5 - p-Algèbres de Lie .....	442
6 - p-Algèbres de Lie d'un S-préschéma en groupes .....	451
7 - Groupes radiciels de hauteur 1 .....	458
8 - Cas d'un corps de base .....	467

# INDEX TO SGA 3 t.1

XIV

<u>EXPOSE VII<sub>B</sub></u>	<u>ETUDE INFINITESIMALE DES SCHEMAS EN GROUPES, par P. GABRIEL.</u>	474
B) <u>Groupes formels</u> .....	474	474
0 - Rappels sur les anneaux et modules pseudocompacts .....	474	474
1 - Variétés formelles sur un anneau pseudocompact .....	489	489
2 - Généralités sur les groupes formels .....	509	509
3 - Phénomènes particuliers à la caractéristique 0 .....	528	528
4 - Phénomènes particuliers à la caractéristique $p > 0$ .....	538	538
5 - Espaces homogènes de groupes formels infinitésimaux sur un corps .....	548	548
INDEX DES NOTATIONS.....	561	561

# INDEX TO SGA 3 t.2

## TABLE DES MATIERES

---

<u>EXPOSE VIII</u>	<u>GROUPES DIAGONALISABLES</u> , par A. GROTHENDIECK.	1
1 -	Bidualité .....	1
2 -	Propriétés schématiques des groupes diagonalisables .....	6
3 -	Propriétés d'exactitude du foncteur $D_S$ .....	7
4 -	Torseurs sous un groupe diagonalisable .....	11
5 -	Quotient d'un schéma affine par un groupe diagonalisable opérant librement .....	15
6 -	Morphismes essentiellement libres, et représentabilité de certains foncteurs de la forme $\varprojlim_{Y/S} Z/Y$ .....	20
7 -	Appendice : sur les monomorphismes de préschémas en groupes .....	25
<u>EXPOSE IX</u>	<u>GROUPES DE TYPE MULTIPLICATIF : HOMOMORPHISMES DANS UN SCHEMA EN GROUPES</u> , par A. GROTHENDIECK.	37
1 -	Définitions .....	37
2 -	Extension de certaines propriétés des groupes diagonalisables aux groupes de type multiplicatif .....	40
3 -	Propriétés infinitésimales : théorème de relèvement et de conjugaison .....	46
4 -	Le théorème de densité .....	50
5 -	Homomorphismes centraux des groupes de type multiplicatif...	58
6 -	Monomorphismes des groupes de type multiplicatif et factorisation canonique d'un homomorphisme d'un tel groupe..	63
7 -	Algébricité des homomorphismes formels dans un groupe affine	68
8 -	Sous-groupes, groupes quotients et extensions de groupes de type multiplicatif sur un corps .....	74

# INDEX TO SGA 3 t.2

V

<u>EXPOSE X</u>	<u>CARACTERISATION ET CLASSIFICATION DES GROUPES DE TYPE MULTIPLICATIF</u> , par A. GROTHENDIECK.	77
1 - Classification des groupes isotriviaux - Cas d'un corps de base .....	77	
2 - Variations de structure infinitésimales .....	81	
3 - Variations de structures finies : anneau de base complet....	86	
4 - Cas d'une base quelconque. Théorème de quasi-isotrivialité..	92	
5 - Schéma des homomorphismes d'un groupe de type multiplicatif dans un autre. Groupes constants tordus et groupes de type multiplicatif .....	98	
6 - Revêtements principaux galoisiens infinis et groupe fondamental élargi .....	106	
7 - Classification des préschémas constants tordus et des groupes de type multiplicatif de type fini en termes du groupe fondamental élargi .....	112	
8 - Appendice : élimination de certaines hypothèses affines ....	116	
<u>EXPOSE XI</u>	<u>CRITERES DE REPRESENTABILITE. APPLICATIONS AUX SOUS-GROUPES DE TYPE MULTIPLICATIF DES SCHEMAS EN GROUPES AFFINES</u> , par A. GROTHENDIECK.	127
0 - Introduction .....	127	
1 - Rappels sur les morphismes lisses, étales, non ramifiés ....	128	
2 - Exemples de foncteurs formellement lisses tirés de la théorie des groupes de type multiplicatif .....	137	
3 - Résultats auxiliaires de représentabilité .....	141	
4 - Le schéma des sous-groupes de type multiplicatif d'un groupe lisse affine .....	157	
5 - Premiers corollaires du théorème de représentabilité .....	164	
6 - Sur une propriété de rigidité pour les homomorphismes de certains schémas en groupes, et la représentabilité de certains transporteurs .....	171	

# INDEX TO SGA 3 t.2

## VI

<u>EXPOSE XII</u>	<u>TORES MAXIMAUX, GROUPE DE WEYL, SOUS-GROUPE DE CARTAN, CENTRE REDUCTIF DES SCHEMAS EN GROUPES LISSES ET AFFINES,</u> par A. GROTHENDIECK.	180
	1 - Tores maximaux .....	181
	2 - Le groupe de Weyl .....	191
	3 - Sous-groupes de Cartan .....	196
	4 - Le centre réductif .....	198
	5 - Application au schéma des sous-groupes de type multiplicatif .....	210
	6 - Tores maximaux et sous-groupes de Cartan des groupes algébriques non nécessairement affines (corps de base algébriquement clos) .....	216
	7 - Application aux préschémas en groupes lisses non nécessai- rement affines .....	224
	8 - Eléments semi-simples, réunion et intersection des tores maximaux dans les schémas en groupes non nécessairement affines .....	239
<u>EXPOSE XIII</u>	<u>ELEMENTS REGULIERS DES GROUPES ALGEBRIQUES ET DES ALGEBRES DE LIE,</u> par A. GROTHENDIECK.	249
	1 - Un lemme auxiliaire sur les variétés à opérateurs .....	249
	2 - Théorème de densité et théorie des points réguliers de $G$ ...	253
	3 - Cas d'un préschéma de base quelconque .....	269
	4 - Algèbres de Lie sur un corps : rang, éléments réguliers, sous-algèbres de Cartan .....	276
	5 - Cas de l'algèbre de Lie d'un groupe algébrique lisse : théorème de densité .....	283
	6 - Sous-algèbres de Cartan et sous-groupe de type (C), relatifs à un groupe algébrique lisse .....	291
<u>EXPOSE XIV</u>	<u>ELEMENTS REGULIERS : SUITE. APPLICATIONS AUX GROUPES ALGEBRIQUES,</u> par A. GROTHENDIECK, <u>APPENDICE</u> par J.P. SERRE.	296
	1 - Construction de sous-groupes de Cartan et de tores maxi- maux pour un groupe algébrique lisse .....	296
	2 - Algèbres de Lie sur un préschéma quelconque : sections régulières et sous-algèbres de Cartan .....	299

# INDEX TO SGA 3 t.2

## VII

3 - Sous-groupe de type (C) des préschémas en groupes sur un préschéma quelconque .....	312
4 - Une digression sur les sous-groupes de Borel .....	323
5 - Relations entre sous-groupes de Cartan et sous-algèbres de Cartan .....	330
6 - Applications à la structure des groupes algébriques .....	334
7 - Appendice : Existence d'éléments réguliers sur les corps finis .....	342

### EXPOSE XV

#### COMPLEMENTS SUR LES SOUS-TORES D'UN PRESCHEMA EN GROUPES.

##### APPLICATION AUX GROUPES LISSES, par M. RAYNAUD.

0 - Introduction .....	349
1 - Relèvement des sous-groupes finis .....	350
2 - Relèvement infinitésimal des sous-tores .....	357
1 - Enoncé du théorème .....	357
2 - Démonstration de 2.1 .....	362
3 - Caractérisation d'un sous-tore par son ensemble sous-jacent..	374
1 - Enoncé du théorème .....	374
2 - Démonstration des assertions "faciles" contenues dans 3.1 .....	377
3 - Suite de la démonstration de 3.1 .....	380
4 - Caractérisation d'un sous-tore $T$ par les sous-groupes ${}_n T$ .....	398
1 - Enoncé du théorème principal .....	398
2 - Application .....	400
5 - Représentabilité du foncteur : sous-groupes lisses identiques à leur normalisateur connexe .....	409
6 - Foncteur des sous-groupes de Cartan et foncteur des sous-groupes paraboliques .....	422
7 - Sous-groupes de Cartan d'un groupe lisse .....	445
8 - Critère de représentabilité du foncteur des sous-tores d'un groupe lisse .....	459

# INDEX TO SGA 3 t.2

## VIII

<u>EXPOSE XVI</u>	<u>GROUPES DE RANG UNIPOTENT NUL</u> , par M. RAYNAUD.	484
1 -	Un critère d'immersion .....	484
2 -	Un théorème de représentabilité des quotients .....	503
3 -	Groupes à centre plat .....	510
4 -	Groupes à fibres affines, de rang unipotent nul .....	520
5 -	Application aux groupes réductifs et semi-simples .....	524
6 -	Applications : Extension de certaines propriétés de rigidité des tores aux groupes de rang unipotent nul .....	527
 <u>EXPOSE XVII</u>		
	<u>GROUPES ALGEBRIQUES UNIPOTENTS. EXTENSIONS ENTRE GROUPES UNIPOTENTS ET GROUPES DE TYPE MULTIPLICATIF</u> , par M. RAYNAUD.	532
0 -	Quelques notations .....	532
1 -	Définition des groupes algébriques unipotents .....	534
2 -	Premières propriétés des groupes unipotents .....	538
3 -	Groupes unipotents opérant sur un espace vectoriel .....	543
4 -	Une caractérisation des groupes unipotents .....	557
4.1 -	Groupes algébriques lisses, connexes et affines .....	557
4.2 -	Groupes radiciels .....	562
4.3 -	Groupes affines connexes en caractéristique $p > 0$ .....	565
4.4 -	Groupes étale .....	569
4.5 -	Variétés abéliennes .....	570
4.6 -	Cas général .....	570
5 -	Extension d'un groupe de type multiplicatif par un groupe unipotent .....	573
5.1 -	Enoncé du théorème .....	573
5.2 -	Démonstration de 5.1.1 i) et ii) dans le cas U lisse et H étale .....	575
5.3 -	Etude du cas H lisse .....	580
5.4 -	Etude du cas U radiciel .....	582
5.5 -	Démonstration de 5.1.1 i) .....	583
5.6 -	.....	586
5.7 -	Démonstration de 5.1.1 ii) b) .....	588
5.8 -	Fin de la démonstration de 5.1.1 i) .....	593
5.9 -	Contre-exemples .....	597

# INDEX TO SGA 3 t.2

## IX

6 - Extension d'un groupe unipotent par un groupe de type multiplicatif .....	602
6.1 - Enoncé du théorème .....	602
6.2 - Démonstration de 6.1.1 A) .....	602
6.3 - Démonstration de 6.1.1 B) et C) .....	607
6.4 - Exemples d'extensions d'un groupe unipotent $U$ par un groupe de type multiplicatif $H$ qui ne sont pas triviales .....	608
7 - Groupes algébriques affines nilpotents .....	611
7.1 - Extensions de groupes de type multiplicatif .....	611
7.2 - Structure des groupes algébriques affines commutatifs .....	613
7.3 - Structure des groupes algébriques affines nilpotents .....	615
Appendice I - Cohomologie de Hochschild et extensions de groupes algébriques .....	618
1 - Définition des groupes de cohomologie .....	618
2 - Le groupe $\text{Ext}_{\text{alg}}(G, A)$ .....	619
3 - Comparaison de $H^2(G, A)$ et de $\text{Ext}_{\text{alg}}(G, A)$ .....	621
Appendice II - Rappels et compléments sur les groupes radiciels .....	623
1 - Le morphisme de Frobenius .....	623
2 - Groupes et $p$ -algèbres de Lie .....	624
3 - Groupes radiciels et groupes lisses .....	625
Appendice III - Remarques et compléments pour les exposés XV, XVI, XVII .....	627
<u>EXPOSE XVIII THEOREME DE WEIL SUR LA CONSTRUCTION D'UN GROUPE A PARTIR D'UNE LOI RATIONNELLE, par M. ARTIN.</u> .....	632
0 - Introduction .....	632
1 - "Rappels" sur les applications rationnelles .....	633
2 - Détermination locale d'un morphisme de groupes .....	635
3 - Construction d'un groupe à partir d'une loi rationnelle ...	639
INDEX DES NOTATIONS .....	654

# INDEX TO SGA 3 t.3

## TABLE DES MATIERES

---

<u>EXPOSE XIX</u>	<u>GROUPES REDUCTIFS. GENERALITES</u> , par M. DEMAZURE.	1
	1 - Rappels sur les groupes sur un corps algébriquement clos .....	2
	2 - Schémas en groupes réductifs. Définition et premières propriétés .....	11
	3 - Racines et systèmes de racines des schémas en groupes réductifs .....	16
	4 - Racines et schémas en groupes vectoriels .....	20
	5 - Un exemple instructif .....	26
	6 - Existence locale des tores maximaux. Le groupe de Weyl .....	31
 <u>EXPOSE XX</u>	 <u>GROUPES REDUCTIFS DE RANG SEMI-SIMPLE 1</u> , par M. DEMAZURE.	 35
	1 - Systèmes élémentaires. Les groupes $P_r$ et $P_{-r}$ .....	35
	2 - Structure des systèmes élémentaires .....	47
	3 - Le groupe de Weyl .....	60
	4 - Le théorème d'isomorphisme .....	71
	5 - Exemples de systèmes élémentaires, applications .....	73
	6 - Générateurs et relations pour un système élémentaire .....	80
 <u>EXPOSE XXI</u>	 <u>DONNEES RADICIELLES</u> , par M. DEMAZURE.	 85
	1 - Généralités .....	85
	1.1 - Définitions, premières propriétés .....	85
	1.2 - L'application $p$ .....	89
	2 - Relations entre deux racines .....	92
	2.1 - Racines proportionnelles .....	92
	2.2 - Racines orthogonales .....	94
	2.3 - Cas général .....	95

# INDEX TO SGA 3 t.3

v

3 - Racines simples, racines positives .....	97	
3.1 - Systèmes de racines simples .....	97	
3.2 - Systèmes de racines positives .....	101	
3.3 - Caractérisation et conjugaison des systèmes de racines positives .....	106	
3.4 - Ensembles de racines clos et symétriques .....	108	
3.5 - Remarques diverses .....	112	
3.6 - Chambres de Weyl .....	114	
4 - Données radicielles réduites de rang semi-simple 2 .....	117	
5 - Le groupe de Weyl : générateurs et relations .....	121	
6 - Morphismes de données radicielles .....	127	
6.1 - Définition .....	127	
6.2 - Isogénies .....	128	
6.3 - Radical et coradical .....	130	
6.4 - Produits de données radicielles .....	131	
6.5 - Données radicielles induites et coinduites .....	133	
6.6 - Poids .....	137	
6.7 - Automorphismes .....	140	
6.8 - p-morphismes de données radicielles réduites .....	142	
7 - Structure .....	144	
7.1 - Décomposition d'une donnée radicielle .....	144	
7.2 - Propriétés des données radicielles irréductibles ....	147	
7.3 - Matrice de Cartan .....	149	
7.4 - Diagramme de Dynkin .....	151	
7.5 - Compléments sur les p-morphismes .....	153	
85		
85	<u>EXPOSE XXII</u> <u>GROUPES REDUCTIFS: DEPLOIEMENTS, SOUS-GROUPES, GROUPES-QUOTIENTS,</u> par M. DEMAZURE.	156
92	1 - Racines et coracines. Groupes déployés et données radicielles	156
92	2 - Existence d'un déploiement. Type d'un groupe réductif .....	165
94	3 - Le groupe de Weyl .....	168
95	4 - Homomorphismes de groupes déployés .....	171
	4.1 - La "grosse cellule" .....	171
	4.2 - Morphismes de groupes déployés .....	177
	4.3 - Quotients centraux de groupes réductifs .....	183

INDEX TO SGA 3 t.3

# INDEX TO SGA 3 t.3

VI

5 - Sous-groupes de type (R) .....	187	<u>EXPO</u>
5.1 - Groupes de type (RR) .....	187	
5.2 - Sous-groupes de type (R) .....	191	
5.3 - Transporteur strict de deux sous-groupes de type (R) Applications .....	194	
5.4 - Sous-groupes de type (R) d'un groupe réductif déployé (généralités) .....	200	
5.5 - Sous-groupes de Borel d'un groupe réductif déployé ..	204	
5.6 - Sous-groupes de type (R) à fibres résolubles .....	212	
5.7 - Théorème de Bruhat .....	221	
5.8 - Schémas associés à un groupe réductif .....	228	
5.9 - Propriétés particulières aux groupes de Borel .....	234	
5.10 - Sous-groupes de type (R) à fibres réductives .....	241	
5.11 - Sous-groupes de type (RC) .....	245	
6 - Le groupe dérivé .....	251	
6.1 - Préliminaires .....	251	
6.2 - Groupe dérivé d'un groupe réductif .....	256	
6.3 - Sous-groupes à quotients commutatifs .....	261	

<u>EXPOSE XXIII</u>	<u>GROUPES REDUCTIFS : UNITICITE DES GROUPES EPINGLES,</u> par M. DEMAZURE.	263
---------------------	--	-----

1 - Epingleages .....	263	<u>EXPOS</u>
2 - Générateurs et relations pour un groupe épingle .....	271	
3 - Groupes de rang semi-simple 2 .....	285	
3.1 - Généralités .....	285	
3.2 - Groupes de type $A_2$ .....	287	
3.3 - Groupes de type $B_2$ .....	291	
3.4 - Groupes de type $G_2$ .....	295	
3.5 - Forme explicite du théorème de générateurs et relations .....	302	
4 - Unicité des groupes épingleés : théorème fondamental .....	305	
5 - Corollaires du théorème fondamental .....	313	
6 - Systèmes de Chevalley .....	318	

# INDEX TO SGA 3 t.3

## VII

187	<u>EXPOSE XXIV</u>	<u>AUTOMORPHISMES DES GROUPES REDUCTIFS</u> , par M. DEMAZURE.	323
		1 - Schéma des automorphismes d'un groupe réductif .....	324
191		2 - Automorphismes et sous-groupes .....	337
194		3 - Schéma de Dynkin d'un groupe réductif. Groupes quasi-déployés .....	334
200		4 - Isotrivialité des groupes réductifs et des fibrés principaux sous les groupes réductifs .....	359
204		4.1 - Définitions. Théorème d'isotrivialité .....	359
212		4.2 - Démonstration : le cas semi-simple .....	361
221		4.3 - Démonstration : cas général .....	364
228		4.4 - Utilisation de l'existence de tores maximaux .....	366
234		5 - Décomposition canonique d'un groupe adjoint ou simplement connexe .....	370
241		6 - Automorphismes des groupes de Borel des groupes réductifs....	378
245		7 - Représentabilité des foncteurs $\underline{\text{Hom}}_{S\text{-gr}}(G, H)$ , G réductif.....	383
251		7.1 - Le cas déployé .....	383
251		7.2 - Cas général .....	390
256		7.3 - Phénomènes particuliers à la caractéristique 0 .....	392
261		7.4 - Un exemple .....	397
		8 - Appendice : cohomologie d'un groupe lisse sur un anneau hensélien, cohomologie et foncteur $\mathbb{T}$ .....	401
263		 	
263	<u>EXPOSE XXV</u>	<u>LE THEOREME D'EXISTENCE</u> , par M. DEMAZURE.	410
271		1 - Enoncé du théorème .....	410
285		2 - Théorème d'existence : construction d'un morceau de groupe ..	412
285		3 - Théorème d'existence : fin de la démonstration .....	421
287		4 - Appendice .....	424
291		 	
295		 	
302		 	
305		 	
313		 	
318		 	

\

# INDEX TO SGA 3 t.3

## VIII

<u>EXPOSE XXVI</u>	<u>SOUS-GROUPES PARABOLIQUES DES GROUPES REDUCTIFS,</u>	<u>Ex-</u>
	par M. DEMAZURE.	426
1 -	Rappels, sous-groupes de Levi .....	426
2 -	Structure du radical unipotent d'un sous-groupe parabolique .....	436
3 -	Schéma des sous-groupes paraboliques d'un groupe réductif..	443
4 -	Position relative de deux groupes paraboliques .....	453
4.1 -	Un résultat préliminaire .....	453
4.2 -	Position transversale .....	454
4.3 -	Sous-groupes paraboliques opposés .....	464
4.4 -	Position osculatrice .....	470
4.5 -	Position standard .....	474
5 -	Théorème de conjugaison .....	479
6 -	Sous-groupe paraboliques et tores triviaux .....	494
7 -	Donnée radicielle relative .....	503
INDEX DES NOTATIONS .....		518
INDEX TERMINOLOGIQUE (pour les tomes I, II, III) .....		520

# INDEX TO SGA 4 t.1

## SOMMAIRE

### EXPOSE I : "PREFAISCEAUX, par A. Grothendieck et J.L. Verdier

0. Univers . . . . .	1
1. U-catégories. Préfaisceaux d'ensembles . . . . .	4
2. Limites projectives et inductives . . . . .	9
3. Propriétés d'exactitude de la catégorie des préfaisceaux . . . . .	18
4. Cribles . . . . .	20
5. Fonctorialité des catégories de préfaisceaux . . . . .	22
6. Foncteurs fidèles et foncteurs conservatifs . . . . .	38
7. Sous-catégories génératrices et cogénératrices . . . . .	45
8. Ind-objets et pro-objets . . . . .	61
8.1. Foncteurs cofinaux et sous-catégories cofinales . . . . .	61
8.2. Ind-objets et foncteurs ind-représentables . . . . .	67
8.3. Caractérisation des foncteurs ind-représentables . . . . .	74
8.4. Ind-objets constants, essentiellement constants . . . . .	79
8.5. Limites inductives filtrantes dans Ind(C) . . . . .	80
8.6. Extension d'un foncteur aux ind-objets . . . . .	83
8.7. Le foncteur $\varinjlim_C$ : Ind(C) $\rightarrow$ C . Caractérisations universelles de la catégorie Ind(C) . . . . .	88
8.8. Représentation indicielle d'un foncteur J $\rightarrow$ Ind(C) . . . . .	100
8.9. Propriétés d'exactitude de Ind(C) . . . . .	108
8.10. Notions duales : proobjets, foncteurs pro-représentables . . . . .	119
8.11. Ind-adjoints et pro-adjoints . . . . .	123
8.12. Ind-objets et pro-objets stricts. Application à un critère de représentabilité . . . . .	127
8.13. Foncteurs pro-représentables et foncteurs accessibles . . . . .	136
9. Foncteurs accessibles, filtrations cardinales et construction de petites sous-catégories génératrices . . . . .	138
10. Glossaire . . . . .	179
Appendice : Univers (par N. Bourbaki) . . . . .	185

### EXPOSE II : "TOPOLOGIES ET FAISCEAUX", par J.L. Verdier

1. Topologies, Familles couvrantes, Prétalogies . . . . .	219
2. Faisceaux d'ensembles . . . . .	223
3. Faisceau associé à un préfaisceau . . . . .	228
4. Propriétés d'exactitude de la catégorie des faisceaux . . . . .	235

# INDEX TO SGA 4 t.1

## XVIII

5. Extension d'une topologie de $C$ à $C^\wedge$ . . . . .	251
6. Faisceaux à valeurs dans une catégorie . . . . .	257

### EXPOSE III : "FONCTORIALITE DES CATEGORIES DE FAISCEAUX", par J.L. Verdier

1. Foncteurs continus . . . . .	265
2. Foncteurs cocontinus . . . . .	278
3. Topologie induite . . . . .	283
4. Lemme de comparaison . . . . .	288
5. Localisation . . . . .	293

### EXPOSE IV : "TOPOS", par A. Grothendieck et J.L. Verdier

0. Introduction . . . . .	299
1. Définition et caractérisation des topos . . . . .	302
2. Exemples de topos . . . . .	311
2.1. Topos associé à un espace topologique . . . . .	311
2.2. Topos ponctuel ou final, et topos vide ou initial . . . . .	313
2.3. Topos associé à un espace à opérateurs . . . . .	314
2.4. Topos classifiant d'un Groupe . . . . .	315
2.5. "Gros site" et "Gros topos" d'un espace topologique. Topos classifiant d'un groupe topologique . . . . .	316
2.6. Topos de la forme $\hat{C}$ . . . . .	318
2.7. Topos classifiant d'un pro-groupe . . . . .	319
2.8. Exemple d'un faux topos . . . . .	322
3. Morphismes de topos . . . . .	323
4. Exemples de morphismes de topos . . . . .	332
4.1. Le topos $\text{Top}(X)$ pour un espace topologique $X$ variable . . . . .	333
4.2. Propriétés de fidélité de $X \rightarrowtail \text{Top}(X)$ . . . . .	336
4.3. Morphismes dans le topos final : objets constants d'un topos ; foncteurs sections . . . . .	339
4.4. Morphismes du "topos vide" . . . . .	342
4.5. Le topos classifiant $B_G$ pour $G$ groupe variable . . . . .	343
4.6. Le topos $\hat{C}$ pour $C$ catégorie variable . . . . .	346
4.7. Le topos $\tilde{C}$ pour un site $C$ variable (foncteurs cocontinus) . .	350
4.8. Le morphisme de topos $\tilde{C} \rightarrow \hat{C}$ pour un site $C$ . . . . .	353
4.9. Effet d'un foncteur continu de sites. Morphismes de sites . .	354
4.10. Relations entre le petit et le gros topos associés à un espace topologique $X$ . . . . .	358
5. Topos induit . . . . .	365

# INDEX TO SGA 4 t.1

# INDEX TO SGA 4 t.1

## XIX

6.	Points d'un topos et foncteurs fibres . . . . .	384
7.	Exemples de foncteurs fibres et de points de topos . . . . .	402
7.1.	Cas de $\text{Top}(X)$ pour un espace topologique $X$ . . . . .	402
7.2.	Points d'un topos classifiant $B_G$ . . . . .	407
7.3.	Points des topos $\hat{C}$ , exemples de U-topos $\hat{C}$ dont la catégorie des points ne soit pas équivalente à une petite catégorie . .	411
7.4.	Topos non vides sans points . . . . .	412
7.5.	Catégories Karoubiennes et morphismes de topos.(exercice) . .	413
7.6.	Morphismes essentiels de topos, points essentiels (exercice) .	414
7.7.	Points inhabituels d'un topos classifiant (exercice) . . . .	417
7.8.	Topologie sur $\text{Point}(E)$ , et topos associés aux ensembles ordonnés (exercice) . . . . .	417
8.	Localisation. Ouverts d'un topos . . . . .	420
9.	Sous-topos et recollement de topos . . . . .	431
10.	Faisceaux de morphismes . . . . .	491
11.	Topos annelés, localisation dans les topos annelés . . . . .	496
12.	Opérations sur les modules . . . . .	501
13.	Morphismes de topos annelés . . . . .	508
14.	Modules sur un topos défini par recollement . . . . .	515
	Index terminologique . . . . .	520
	Index des notations . . . . .	524

# INDEX TO SGA 4 t.2

## SOMMAIRE du FASCICULE 2

<u>EXPOSE V</u>	"Cohomologie dans les topos", par <u>J.-L.Verdier</u> .....	1
<u>EXPOSE V<sup>bis</sup></u>	"Techniques de descente cohomologique", par <u>B.Saint-Donat</u> .....	83
<u>EXPOSE VI</u>	"Conditions de finitude. Topos et Sites fibrés. Applications aux questions de passage à la limite", par <u>A.Grothendieck et J.-L.Verdier</u> .....	163
<u>EXPOSE VII</u>	Site et Topos étales d'un schéma", par <u>A.Grothendieck</u> .....	341
<u>EXPOSE VIII</u>	Foncteurs fibres, supports, étude cohomologique des morphismes finis", par <u>A.Grothendieck</u> .....	366
Index terminologique .....	413	
Index des notations .....	417	

# INDEX TO SGA 4 t.3

## Table des Matières

<u>Exposé IX</u>	
Faisceaux constructibles Cohomologie d'un courbe algébrique par <u>M. Artin</u> . . . . .	1
<u>Exposé X</u>	
Dimension cohomologique: premiers résultats par <u>M. Artin</u> . . . . .	43
<u>Exposé XI</u>	
Comparaison avec la cohomologie classique: cas d'un préschéma lisse par <u>M. Artin</u> . . . . .	64
<u>Exposé XII</u>	
Théorème de changement de base pour un morphisme propre par <u>M. Artin</u> . . . . .	79
<u>Exposé XIII</u>	
Théorème de changement de base pour un morphisme propre: fin de la démonstration par <u>M. Artin</u> . . . . .	132
<u>Exposé XIV</u>	
Théorème de finitude pour un morphisme propre; dimension cohomologique des schémas algébriques affines par <u>M. Artin</u> . . . . .	145
<u>Exposé XV</u>	
Morphismes acycliques par <u>M. Artin</u> . . . . .	168
<u>Exposé XVI</u>	
Théorème de changement de base par un morphisme lisse, et applications par <u>M. Artin</u> . . . . .	206
<u>Exposé XVII</u>	
Cohomologie à supports propres par <u>P. Deligne</u> . . . . .	250
Appendice par <u>B. Saint-Donat</u> . . . . .	462

## INDEX TO SGA 4 t.3

VI

## Exposé XVIII

## La formule de dualité globale

## Exposé XIX

Cohomologie des préschémas excellents d'égales caractéristiques par <u>M. Artin</u>	588
Index des notations	639
Index terminologique	640

# INDEX TO SGA 4 $\frac{1}{2}$

## Table des Matières.

Un fil d'Ariane pour SGA 4, SGA 4 $\frac{1}{2}$ et SGA 5	[Arcata]	1
Cohomologie étale : les points de départ rédigé par J.F. Boutot		4
Rapport sur la formule des traces	[Rapport]	76
Fonctions L modulo $\ell^n$ et modulo p	[Fonction L mod. $\ell^n$ ]	110
La classe de cohomologie associée à un cycle par A. Grothendieck, rédigé par P. Deligne	[Cycle]	129
Dualité	[Dualité]	154
Applications de la formule des traces aux sommes trigonométriques	[Sommes trig.]	168
Théorèmes de finitude en cohomologie $\ell$ -adique avec un appendice par L. Illusie.	[Th. finitude]	233
Catégories dérivées, état 0 par J.L. Verdier	[C.D.]	262
Erratum pour SGA 4		312

# INDEX TO SGA 5

## TABLE DES MATIERES<sup>(\*)</sup>

Exposé I	1
Complexes dualisants, par A. Grothendieck, rédigé par L. Illusie.	
Exposé III	73
Formule de Lefschetz, par A. Grothendieck, rédigé par L. Illusie.	
Exposé III B	138
Calculs de termes locaux, par L. Illusie .	
Exposé V	204
Systèmes projectifs J-adiques, par J.-P. Jouanolou.	
Exposé VI	251
Cohomologie $\ell$ -adique, par J.-P. Jouanolou.	
Exposé VII	282
Cohomologie de quelques schémas classiques et théorie cohomologique des classes de Chern, par J.-P. Jouanolou.	
Exposé VIII	351
Groupes de classes des catégories abéliennes et triangulées, complexes parfaits, par A. Grothendieck, rédigé par I. Bucur.	
Exposé X	372
Formule d'Euler-Poincaré en cohomologie étale par A. Grothendieck, rédigé par I. Bucur.	

(\*)

Pour des explications sur l'absence des exposés II, IV, IX, XI, XIII, voir  
l'introduction.

# INDEX TO SGA 5<sub>XII</sub>

Exposé XII

407

Formules de Nielsen-Wecken et de Lefschetz en géométrie algébrique,  
par A. Grothendieck, rédigé par I. Bucur.

Exposé XIV = XV

442

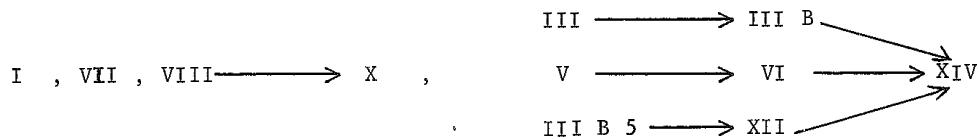
Morphisme de Frobenius et rationalité des fonctions L ,  
par C. Houzel.

Index terminologique

481

Index des notations

483



# INDEX TO SGA 6

## TABLE DES MATIERES

### EXPOSE 0

- Esquisse d'un Programme pour une Théorie des Intersections  
sur les Schémas Généraux  
par A. Grothendieck ..... 1

- Classes de Faisceaux et Théorème de Riemann-Roch  
par A. Grothendieck ..... 20

### EXPOSE I

- Généralités sur les Conditions de Finitude dans les Catégories  
Dérivées  
par L. Illusie ..... 78

### EXPOSE II

- Existence de Résolutions Globales  
par L. Illusie ..... 160

### EXPOSE III

- Conditions de Finitude Relatives  
par L. Illusie ..... 222

### EXPOSE IV

- Groupes de Grothendieck des Topos Annelés  
par L. Illusie ..... 274

### EXPOSE V

- Généralités sur les  $\lambda$ -Anneaux  
par P. Berthelot ..... 297

### EXPOSE VI

- Le K° d'un Fibre Projectif: Calculs et Conséquences  
par P. Berthelot ..... 365

# INDEX TO SGA 6

## XII

### EXPOSE VII

- Immersions Régulières et Calcul du K' d'un Schéma Éclaté  
par P. Berthelot ..... 416

### EXPOSE VIII

- Le Théorème de Riemann-Roch  
par P. Berthelot ..... 466

### EXPOSE IX

- Quelques Calculs de Groupes K.  
par P. Berthelot ..... 498

### EXPOSE X

- Formalisme des Intersections sur les Schémas Algébriques Propres  
par O. Jussila  
Avec un Appendice par A. Grothendieck  
Spécialisation en Théorie des Intersections ..... 519

### EXPOSE XI - Non rédigé

### EXPOSE XII

- Un Théorème de Représentabilité Relative sur le Foncteur de Picard  
par M. Raynaud (rédigé par S. Kleiman) ..... 595

### EXPOSE XIII

- Les Théorèmes de Finitude pour le Foncteur de Picard  
par S. Kleiman ..... 616

### EXPOSE XIV

- Problèmes Ouverts en Théorie des Intersections  
par A. Grothendieck ..... 667

Index Terminologique ..... 691

Index des Notations ..... 696

## INDEX TO SGA 7 t.1

## Table des Matières

## Exposé I

## Exposé II

Propriétés de finitude du groupe fondamental  
par Michèle Raynaud . . . . . 25

## Exposé VI

Formal deformation theory by D.S. Rim . . . . . 32

## Exposé VII

Biextension de faisceaux de groupes  
par A. Grothendieck . . . . . 133

## Exposé VIII

Compléments sur les biextensions. Propriétés générales  
des biextensions des schémas en groupes  
par A. Grothendieck . . . . . 218

Exposé IX

Modèles de Néron et monodromie  
 par A. Grothendieck . . . . . 313

## INDEX TO SGA 7 t.2

## Table des Matières

## INDEX TO SGA 7 t.2

## Exposé XXI



## Exposé XXII