

Michel ROUX Tong LIU

OPTIMISEZ VOTRE PLATE-FORME LOGISTIQUE

Exercices corrigés
Calcul des dimensions, des temps, des coûts
CD-Rom pour l'audit

Quatrième édition

© Groupe Eyrolles, 2003, 2004, 2007, 2010

ISBN : 978-2-212-54728-3

EYROLLES

Éditions d'Organisation

SOMMAIRE

INTRODUCTION	XXXI
1. À qui s'adresse ce manuel?	XXXI
2. Comment utiliser ce manuel?	XXXII
3. Avertissement au lecteur	XXXIII

PREMIÈRE PARTIE

CONNAÎTRE

CHAPITRE 1 – LES PRINCIPES DE BASE	3
1. La logistique globale ou supply chain	3
1.1. Qu'appelle-t-on «supply chain»?	3
1.2. Quels sont les acteurs de la «supply chain»?	4
2. La gestion industrielle	5
2.1. Pourquoi et comment évolue-t-elle?	5
2.2. Le CIM	8
2.3. Où en est «l'état de l'art»?	10
2.4. Le KANBAN	10
2.5. Le SMED	12
2.6. Le POKA YOKE	13
2.7. Le reengineering et la démarche Kaizen	14
3. La gestion de stock	14
3.1. Quel est le rôle du stock?	14
3.2. Quel est le rôle de la gestion de stock?	15
3.3. Quelles sont les causes d'un stock trop important?	15

3.4. Quelles sont les raisons d'une rupture de stock?	16
3.5. Comment calculer le coût de possession?	16
3.6. Comment réduire les stocks?	17
3.7. Comment définir le stock idéal et dimensionner le stockage?	17
4. La gestion de l'entrepôt	18
CHAPITRE 2 – LES 23 OUTILS DU LOGISTICIEN D'ENTREPÔT	19
1. La loi de Pareto	19
1.1. Quelle est la définition de la loi de Pareto?	19
1.2. Exemple	20
2. L'indice logistique	21
3. Les simulations dynamiques	21
3.1. Qu'est-ce qu'une simulation de dimensionnement?	21
3.2. Qu'est-ce qu'une simulation de partie opérative?	22
4. L'analyse des processus	22
4.1. Qu'est-ce que l'analyse des processus?	22
4.2. Quels sont ses symboles?	23
4.3. Exemple d'une fiche d'analyse	23
5. La micrographie	24
6. La méthode CRAFT	25
6.1. Qu'est-ce que la méthode CRAFT?	25
6.2. Exemple	25
7. La méthode des chaînons	26
7.1. Quel est le déroulement de la méthode des chaînons?	26
7.2. Exemple d'une fiche récapitulative	28
7.3. Exemple d'une matrice	28
7.4. Exemple de grille d'organisation	29
8. La méthode des liaisons fonctionnelles	29
8.1. Qu'est-ce que la méthode des liaisons fonctionnelles?	29
8.2. Exemple d'une grille d'analyse	30
9. La méthode des flux	31
9.1. Qu'est-ce que la méthode des flux?	31
9.2. Exemple d'une grille d'analyse	31
10. Le diagramme d'Isikawa	32
10.1. Qu'est-ce que le diagramme d'Isikawa?	32
10.2. Exemple	32

11. Le Kaizen et les 5 «S»	33
11.1. Qu'est-ce que la démarche Kaizen?	33
11.2. Quels sont les 5 «S»?	33
12. La méthode «Flash»	34
13. Les 5 «M»	35
14. Les N «0»	36
15. La méthode interrogative	37
16. La comparaison multicritère	37
16.1. Quel est le principe de la comparaison multicritère?	37
16.2. Exemple	38
17. AMDEC	39
17.1. Qu'est-ce que la méthode AMDEC?	39
17.2. Le barème	39
17.3. La feuille AMDEC	40
18. HACCP	42
18.1. Qu'est-ce que la méthode HACCP?	42
18.2. Quels en sont les principes?	42
19. Les outils descriptifs de l'information	42
19.1. MERISE	42
19.2. SADT	44
19.3. GRAFCET	46
19.4. GEMMA	50
20. Le PERT	52
20.1. Qu'est-ce que le PERT?	52
20.2. Quelle est la méthode?	52
20.3. Exemple	54
21. La courbe en «S»	57
22. Le «Benchmarking»	59
22.1. Qu'est-ce que le Benchmarking?	59
22.2. Quelle est sa démarche?	60
23. La recherche opérationnelle	61

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDIER

CHAPITRE 3 – CHECK-LIST DES BONNES QUESTIONS À SE POSER	65
1. Données nécessaires à l'étude d'un centre de distribution	65
1.1. La nature des produits à accueillir	66
1.2. Le volume des produits à accueillir	67
1.3. Les flux physiques	67
1.4. Les opérations à valeur ajoutée.....	68
1.5. Les flux d'informations	69
1.6. L'organisation générale	70
1.7. Les données commerciales (en cas d'externalisation).....	70
2. Le site	70
3. Le bâtiment	72
4. Les casiers	74
5. Les palettiers.....	74
6. Les cantilevers	75
7. Les bacs de manutention et stockage.....	76
8. Les engins de manutention.....	77
9. Les transtockeurs	79
10. Les réseaux de transitique	80
11. Les postes robotisés.....	81
12. Le poste de reconnaissance par vision.....	83
13. Les lecteurs de codes à barres	84
14. Le logiciel de gestion d'entrepôt (WMS)	85
14.1. La réception	85
14.2. Le casage	85
14.3. Réorganisation	86
14.4. Réapprovisionnement des zones picking.....	86
14.5. Gestion générale des préparations	87
14.6. La préparation	87
14.7. Gestion des familles logistiques particulières.....	88
14.8. Les opérations de contrôle	88
14.9. Les opérations de kitting.....	89

14.10. Les « sorties du chef »	89
14.11. L'édition des documents d'expédition	89
14.12. L'expédition	89
14.13. La préfacturation transport	89
14.14. L'interface transporteur	89
14.15. La gestion des consommables	90
14.16. Traçabilité générale	90
14.17. L'inventaire	90
14.18. L'inventaire comptable	90
14.19. La gestion des péremptions	90
14.20. La gestion de l'atelier de kitting	90
14.21. La gestion des magasins locaux	91
14.22. La gestion multi-clients	91
14.23. Les tableaux de bord	91
15. Le contenu du dossier d'un ensemble électromécanique	92
16. Le contenu du dossier d'un automatisme	93

TROISIÈME PARTIE

DIMENSIONNER ET CHIFFRER

CHAPITRE 4 – OPTIMISER LES SURFACES ET RATIONALISER LES VOLUMES	97
1. Quelques définitions	97
2. Largeurs d'allées et voies de circulation	98
2.1. Allées de service	98
2.2. Allées de circulation intérieures	99
2.3. Voies de circulation extérieures	100
3. Hauteurs de stockage	101
3.1. Stockage exploité par des piétons	101
3.2. Chariots de manutention	101
3.3. Stockage automatique	102
4. Pentes	102
4.1. La pente d'un stockage dynamique	102
4.2. La pente des convoyeurs motorisés	102
4.3. La pente des escaliers	102
4.4. Les pentes franchissables par un engin de manutention	105

4.5. Conversion des pentes en degrés et en pour cent	105
5. Modes de stockage	107
5.1. Stockage au sol	107
5.2. Stockage en palettier	107
5.3. Stockage en casiers	113
5.4. Autres modes de stockage	113
6. Les hauteurs ergonomiques	113
7. La taille des affichages	115
8. Qualité des sols	116
8.1. Différence de niveaux transversalement	116
8.2. Planéité longitudinale	116
8.3. Différence de niveaux longitudinalement	116
8.4. Résistance au poinçonnement	116
9. Données concernant les systèmes de lutte contre l'incendie	117
9.1. Nombre d'extincteurs	117
9.2. Issues de secours	117
9.3. Accès pompiers	117
9.4. «Voie échelle»	117
9.5. Distances d'efficacité des systèmes d'extinction	118
10. Agrès	118
10.1. Palettes	118
10.2. Bacs Europe	122
10.3. Bacs GALIA	123
10.4. Cartons GALIA	123
11. Les quais	124
12. Quelques ratios typiques de surfaces	124
13. Dimensions des véhicules et conteneurs	125
13.1. Camions porteurs, semi-remorques et trains routiers	125
13.2. Conteneurs maritimes	127
13.3. Palettes et conteneurs aériens	128
CHAPITRE 5 – DÉTERMINER ET MAÎTRISER LES TEMPS OPÉRATOIRES	129
1. Quels sont les préalables au calcul des temps d'exécution?	129
2. Comment calculer les temps opératoires?	131
3. Quelles sont les différentes méthodes de détermination?	132
3.1. Les standards de temps prédéterminés	132

3.2. Les outils informatiques associés	133
3.3. Le chronométrage	133
3.4. Les ratios calculés	134
3.5. L'enregistrement	134
4. Quelles unités employer?	135
5. Quelles sont les principales vitesses de déplacement?	135
6. Quels sont les principaux temps de cycle?	137
7. Quelles cadences de tri adopter?	137
8. Quelle est la durée de quelques tâches élémentaires?	138
8.1. Opérations administratives	138
8.2. Opérations d'exploitation	138
9. Quelle est la durée de quelques missions courantes?	139
9.1. Déchargement d'un camion	140
9.2. Approche d'une palette sur corbeau	140
9.3. Casage d'une palette	141
9.4. Préparation d'un colis	141
9.5. Confection d'une palette à la sortie d'un trieur	142
9.6. Chargement d'un camion	142
9.7. Opérations spécifiques	143
CHAPITRE 6 – PLANIFIER LE PROJET OU LE TRANSFERT D'UN ENTREPÔT ..	145
1. Comment planifier un projet d'entrepôt	145
1.1. Quels sont les délais habituels?	145
1.2. Quelles sont les causes les plus fréquentes de dérives?	146
1.3. Comment se présente un planning courant?	146
2. Comment se présente le planning d'un transfert?	150
2.1. Quelles sont les difficultés spécifiques?	150
2.2. Quels sont les délais habituels?	150
CHAPITRE 7 – DONNÉES DIVERSES	153
1. Puissances électriques	153
1.1. Quelle est la puissance nominale de quelques équipements de manutention?	153
1.2. Quelle est la consommation des chargeurs de batteries?	154
1.3. Quelles puissances nécessitent les transtockeurs?	155

2. Que signifient les indices de protection ?	155
3. Origines des incendies d'entrepôts.....	156
4. Données concernant le calcul parasismique des palettiers	157
4.1. Les données à fournir.....	157
4.2. Zones de sismicité.....	158
4.3. Classe des ouvrages	158
4.4. Classes de protection	159
4.5. Classification des sols.....	159
4.6. Classification des sites.....	159
5. Les niveaux d'éclairage	160
6. Températures	161
6.1. Conservation et transport des aliments.....	161
6.2. Conservation et transport des médicaments	161
7. Les entrepôts douaniers	161
7.1. Définitions	161
7.2. Les entrepôts privés	162
7.3. Conditions d'agrément.....	163
8. Les entrepôts pharmaceutiques.....	164
9. Infractions à la sécurité	165
10. Identification automatique.....	165
10.1. Quels sont les moyens d'identification?.....	165
10.2. Qu'est-ce que le code EAN 13?	166
10.3. Qu'est-ce que l'EAN 14?	166
10.4. Qu'est-ce que le code ITF 14?	166
10.5. Qu'est-ce que le SSCC?	167
10.6. Qu'est-ce que le code EAN 128?	167
10.7. Qu'est-ce que l'étiquette EAN 128?	167
10.8. Quels sont les autres codes?	168
11. L'EDI	169
12. Les terminaux radio	169
CHAPITRE 8 – CALCULER LES COÛTS STANDARDS	171
1. Comment calculer le coût de possession.....	171
2. Comment calculer le coût de pénurie.....	172
3. Comment calculer le coût de stockage.....	172

4. Comment calculer le coût d'utilisation d'un chariot de manutention.....	173
5. Comment calculer les coûts d'investissement.....	173
5.1. Bâtiment.....	174
5.2. Agrès.....	174
5.3. Équipements de stockage.....	175
5.4. Chariots de manutention.....	175
5.5. Équipements de manutention automatique.....	176
5.6. Équipements de traitement de l'information.....	176
5.7. Équipements divers.....	177
5.8. Équipements de sécurité.....	177
6. Comment calculer les coûts d'exploitation.....	177
6.1. Calcul du coût élémentaire d'un magasinier.....	177
6.2. Autres coûts élémentaires.....	178
6.3. Coût de quelques missions.....	178
7. Combien coûtent quelques prestations.....	179
8. Notes personnelles.....	179

QUATRIÈME PARTIE

AUDITER

CHAPITRE 9 – CHOISIR LA MÉTHODE ET LES OUTILS DE L'AUDIT.....	183
1. Qu'est-ce qu'un audit?.....	183
2. Pourquoi pratiquer des audits?.....	184
3. Qui doit auditer?.....	185
4. Comment auditer?.....	185
4.1. Doit-on préparer l'audit?.....	185
4.2. Comment conduire l'audit?.....	185
5. Auditer avec quels référentiels?.....	186
6. Quelles sont les grandes rubriques à aborder?.....	187
7. Quel outil utiliser?.....	187

CHAPITRE 10 – L'AUDIT DE LA CONCEPTION	189
1. L'importance de la phase de conception	189
2. L'analyse des familles logistiques a-t-elle été effectuée?	190
2.1. Quelle est la définition d'une famille logistique?	190
2.2. Quelle est l'utilité de ce classement?	190
2.3. Comment les familles logistiques ont-elles été classées?.....	190
3. Comment le dimensionnement statique a-t-il été réalisé?	191
3.1. Qu'entend-on par dimensionnement statique?	191
3.2. Quelle base de données statiques a-t-on utilisée?.....	191
3.3. A-t-on étudié les phénomènes de saisonnalité?.....	192
3.4. A-t-on défini les coefficients d'extrapolation statiques?.....	192
3.5. Comment a-t-on déterminé la capacité de stockage?	193
4. Comment le dimensionnement dynamique a-t-il été réalisé? ..	194
4.1. Qu'entend-on par dimensionnement dynamique?.....	194
4.2. Quelle base de données dynamiques a-t-on utilisé?.....	194
4.3. A-t-on étudié les phénomènes de saisonnalité?.....	194
4.4. A-t-on défini les coefficients d'extrapolation dynamiques?	195
4.5. A-t-on analysé les taux de rotation?	196
4.6. A-t-on défini les temps opératoires?	196
5. Quelles réflexions sur l'automatisation a-t-on menées?	197
5.1. L'importance de l'automatisation.....	197
5.2. Comment le degré d'automatisation a-t-il été défini?	198
6. La notion de disponibilité a-t-elle été prise en compte?	198
6.1. Qu'est-ce que la disponibilité?	198
6.2. Comment a-t-on traité la disponibilité?.....	199
7. La notion d'évolutivité a-t-elle été prise en compte?	199
7.1. Qu'est-ce que l'évolutivité?	199
7.2. Comment l'évolutivité a-t-elle été prise en compte?.....	199
8. Comment a-t-on élaboré la conception finale?	200
8.1. A-t-on étudié plusieurs organisations?	200
8.2. A-t-on étudié plusieurs implantations?.....	201
8.3. Comment les différents scénarios ont-ils été comparés?.....	201
9. A-t-on procédé à une analyse de risques?	202
9.1. Qu'entend-on par analyse de risques?.....	202
9.2. Comment l'analyse de risques a-t-elle été menée?.....	202

CHAPITRE 11 – L'AUDIT DE LA RECEPTION DES TRAVAUX	203
1. Qu'est-ce qu'une réception?.....	203
2. Comment a-t-on réceptionné les sols?.....	204
2.1. Quelles mesures doit-on faire?.....	204
2.2. Comment ces mesures ont-elles été réalisées?.....	205
2.3. Quels résultats a-t-on obtenus?.....	205
3. Comment a-t-on réceptionné les palettiers?.....	206
3.1. Que contient un cahier de recette de palettier?.....	206
3.2. La documentation est-elle complète?.....	207
3.3. Le contrôle visuel est-il satisfaisant?.....	207
3.4. La signalétique est-elle conforme?.....	208
3.5. Comment les mesures ont-elles été réalisées?.....	208
3.6. Les tolérances dimensionnelles sont-elles respectées?.....	209
4. Comment a-t-on réceptionné le système transitique?.....	209
4.1. Que contient un cahier de recette de système transitique?.....	209
4.2. La documentation est-elle complète?.....	210
4.3. Le contrôle visuel est-il satisfaisant?.....	210
4.4. Les dispositifs de sécurité sont-ils satisfaisants?.....	211
4.5. Les équipements électriques sont-ils conformes?.....	211
4.6. Comment les essais ont-ils été organisés?.....	212
4.7. Toutes les fonctionnalités ont-elles été testées?.....	212
4.8. Toutes les performances ont-elles été testées?.....	213
4.9. La formation a-t-elle été dispensée?.....	213
4.10. La disponibilité de l'installation a-t-elle été mesurée?.....	214
5. Comment a-t-on réceptionné le logiciel de gestion d'entrepôt?.....	214
5.1. Que contient un cahier de recette d'un WMS?.....	215
5.2. Toutes les fonctionnalités ont-elles été testées?.....	215
5.3. L'ergonomie a-t-elle été validée?.....	215
5.4. Quelles ont été les performances obtenues?.....	216
5.5. La formation a-t-elle été dispensée?.....	216
6. Comment a-t-on réceptionné les systèmes annexes?.....	217
7. Exemple de cahier de recette de palettier.....	217
8. Contenu type d'un dossier de système transitique.....	222
8.1. Partie électromécanique.....	222
8.2. Partie automatisme.....	223

CHAPITRE 12 – INTÉGRATION À LA SUPPLY CHAIN	225
1. La gestion des stocks	226
1.1. Le stock est-il au plus juste?.....	226
1.2. Le stock est-il régulièrement «nettoyé»?.....	227
2. Les livraisons sont-elles organisées?	227
2.1. A-t-on mis en place une gestion des rendez-vous?	227
2.2. Les documents accompagnant la livraison sont-ils convenables?	228
3. Les caractéristiques des charges sont-elles maîtrisées?	228
3.1. Les agrès sont-ils normalisés?.....	228
3.2. La hauteur des charges est-elle imposée et respectée?.....	229
3.3. La qualité de la palettisation a-t-elle été spécifiée et est-elle respectée?	230
4. A-t-on mis en place une politique d'arrondi?	230
5. La taille des PCB et SPCB est-elle réfléchi?	231
6. Les colis sont-ils correctement étiquetés?	232
6.1. Les étiquettes portent-elles les informations nécessaires?	233
6.2. Les étiquettes sont-elles au bon emplacement?.....	233
7. Comment gère-t-on les numéros de lot?	234
7.1. Les numéros de lot sont-ils indiqués?	234
7.2. Les numéros de lot sont-ils codés?.....	235
7.3. Comment la traçabilité est-elle gérée?	235
8. Utilise-t-on l'EDI?	235
 CHAPITRE 13 – L'AUDIT DE LA SÉCURITÉ	 237
1. L'importance et la difficulté de la sécurité de l'entrepôt	237
2. Comment la sécurité en général est-elle prise en compte?	239
2.1. Le site dispose-t-il d'un spécialiste sécurité?	239
2.2. Connaît-on les réglementations?	239
3. Comment la sécurité générale du site en est-elle assurée?	240
3.1. La réglementation ICPE est-elle respectée?	240
3.2. Comment est tenu le registre de sécurité?	240
3.3. Les protocole et livret de sécurité existent-ils?	241
3.4. Existe-t-il un local d'attente pour les chauffeurs?.....	241
3.5. Les parkings du personnel sont-ils correctement protégés?.....	242
3.6. Les entrées du site sont-elles correctement protégées?	243
3.7. Les quais sont-ils correctement équipés?	243

3.8. Les consignes de sécurité sont-elles affichées?.....	244
3.9. Les extincteurs répondent-ils aux exigences réglementaires?.....	244
3.10. Les exercices d'évacuation sont-ils pratiqués?.....	245
3.11. Les issues de secours sont-elles conformes?.....	245
3.12. La cohabitation des piétons et des engins est-elle satisfaisante?...	246
3.13. Les portes coupe-feu sont-elles conformes?.....	247
3.14. La protection incendie est-elle correctement gérée?	247
3.15. Le système de contrôle d'accès est-il opérationnel?	247
4. La sécurité des palettiers est-elle assurée?.....	248
4.1. Quel est l'état général du palettier?	249
4.2. Le niveau des lisses est-il correct?	249
4.3. La charge maximale admissible est-elle correctement affichée? ..	250
4.4. Le palettier est-il équipé d'arrêteurs de sécurité?	250
4.5. Les échelles de rive ont-elles la hauteur requise?	251
4.6. La protection des allées de circulation est-elle assurée?	251
4.7. Toutes les clavettes de sécurité sont-elles en place?	252
4.8. Les glissières de sécurité sont-elles présentes?	252
4.9. Les sabots de protection de pied d'échelles sont-ils en place?.....	253
4.10. Le palettier dispose-t-il de tous les platelages obligatoires et conformes?	254
5. Comment s'effectue la gestion des matières dangereuses?	255
5.1. Dispose-t-on de toutes les fiches de sécurité concernant les matières dangereuses?.....	255
5.2. Les incompatibilités des produits entre eux ou avec l'eau sont-elles gérées?.....	255
5.3. Le stockage des matières dangereuses est-il conforme?	256
5.4. Le volume des matières dangereuses stockées est-il suivi?	256
5.5. L'expédition des matières dangereuses est-elle conforme?	257
5.6. Le site dispose-t-il des accessoires et dispositifs obligatoires pour la manutention des matières dangereuses?.....	257
5.7. Le personnel a-t-il été formé pour prévenir les risques liés aux matières dangereuses?	258
6. Comment la sécurité liée aux chariots est-elle prise en compte?	259
6.1. Tous les chariots disposent-ils de leur carnet d'entretien?.....	259
6.2. Les chariots sont-ils inspectés quotidiennement par leur cariste?..	259
6.3. Les contrôles hebdomadaires sont-ils effectués?	260
6.4. Les contrôles périodiques obligatoires sont-ils à jour?	260
6.5. Tous les caristes possèdent-ils leur CACES?.....	260
6.6. Existe-t-il une salle de charge?.....	261
6.7. La salle de charge est-elle conforme?	262

7. Quelles dispositions ont été prises concernant le personnel? ...	262
7.1. A-t-on formé le personnel aux postures de la manutention?.....	262
7.2. A-t-on formé le personnel à la lutte contre l'incendie?.....	263
7.3. A-t-on formé des secouristes?.....	263
7.4. Existe-t-il un service de sécurité?.....	264
7.5. Les consignes de sécurité propres à chaque poste ont-elles été distribuées?.....	264
7.6. Les équipements de sécurité adéquats ont-ils été distribués?.....	265
7.7. Quel a été le nombre d'arrêts de travail?.....	265
7.8. Quel a été le nombre d'accidents du travail?.....	266
CHAPITRE 14 – L'AUDIT DE L'EXPLOITATION.....	267
1. Quelle est la gestion du personnel?.....	267
1.1. Dispose-t-on de l'organigramme des équipes?.....	267
1.2. Combien y a-t-il de niveaux hiérarchiques?.....	268
1.3. Chaque poste est-il clairement défini?.....	268
1.4. Gère-t-on la polyvalence?.....	269
1.5. Comment gère-t-on le recours à du personnel intérimaire?.....	269
1.6. Quel est le taux d'absentéisme?.....	270
1.7. Quelle est la pyramide des âges du personnel?.....	270
1.8. Quel est le «turn-over» de l'équipe?.....	271
1.9. Quelle est la pyramide des anciennetés de l'équipe?.....	272
2. Quelle est l'organisation générale?.....	272
2.1. Le site est-il certifié ISO 9000?.....	272
2.2. Existe-t-il des procédures?.....	273
2.3. A-t-on rédigé des «Bonnes Pratiques»?.....	273
2.4. Connaît-on les «attendus»?.....	273
2.5. Les rendez-vous avec les transporteurs sont-ils gérés?.....	274
2.6. Sait-on faire du cross-docking?.....	274
2.6. Comment gère-t-on les inventaires?.....	275
2.7. Quels sont les écarts d'inventaire?.....	276
2.8. Gère-t-on la traçabilité?.....	276
2.9. Comment gère-t-on la traçabilité?.....	277
3. Les équipements correspondent-ils aux besoins?.....	278
3.1. Les moyens de stockage sont-ils adéquats?.....	278
3.2. La capacité de stockage est-elle suffisante?.....	278
3.3. La capacité des zones picking est-elle suffisante?.....	279
3.4. Les moyens de manutention sont-ils adéquats?.....	280
3.5. Les moyens de manutention sont-ils bien dimensionnés?.....	280
3.6. Les modes de préparation sont-ils adaptés?.....	281

4. Les colis détail ont-ils été pensés?	281
4.1. La taille des colis clients est-elle optimale?	281
4.2. Comment s'effectue le calage des colis clients?	282
5. Qu'en est-il de l'entretien général des locaux?	283
5.1. Comment le site est-il entretenu?	283
5.2. Comment le magasin est-il entretenu?	284
5.3. Le site est-il correctement «sanitisé»?	284
5.4. Comment les déchets d'emballage sont-ils gérés?	285
6. Comment les équipements sont-ils maintenus?	286
6.1. Comment l'activité maintenance est-elle organisée?	286
6.2. Quel taux de disponibilité obtient-on?	287
7. Quelles sont les performances générales de l'entrepôt?	287
7.2. Quel est le temps de traitement moyen des commandes?	288
7.3. Comment gère-t-on les urgences?	288
7.4. Quel est le taux de service observé?	289
7.5. Quel est le taux d'erreurs à la commande?	289
7.6. Quel est le taux d'erreurs à la ligne?	290
7.7. Quel est le niveau de productivité atteint?	290
8. Les différents modes de stockage et leurs domaines privilégiés d'application	291
8.1. Les modes de stockage non automatiques pour charges lourdes...	291
8.2. Les modes de stockage non automatiques pour charges légères ...	293
8.3. Les modes de stockage motorisés et automatiques pour charges lourdes.....	293
8.4. Les modes de stockage motorisés et automatiques pour charges légères	294
9. Les différents équipements de manutention	295
9.1. Les chariots à conducteur accompagnant	295
9.2. Les chariots à conducteur porté	296
9.3. Les chariots automatiques au sol	298
9.4. Les convoyeurs à charges portées pour charges lourdes	298
9.5. Les convoyeurs à charges portées pour charges légères.....	299
9.6. Les trieurs	299
9.7. Les convoyeurs à charges suspendues	300
10. Les différents modes d'organisation et leur champ d'application privilégiés	301
10.1. Le nombre de zones	301
10.2. Les différents modes de prélèvement	301

CHAPITRE 15 – L'AUDIT DU LOGICIEL DE GESTION	305
1. Le site dispose-t-il d'un WMS?	307
2. La base de données logistiques est-elle complète?	307
2.1. Quelles sont les données dimensionnelles connues?.....	308
2.2. Les données pondérales sont-elles connues?.....	308
2.3. La base connaît-elle les classes des références?.....	309
2.4. La base connaît-elle les temps gamme?	309
2.5. La base connaît-elle la notion de nomenclature?	310
2.6. La base connaît-elle le zonage du magasin?.....	310
2.7. La base connaît-elle les moyens de manutention?	311
3. Existe-t-il des fonctions d'ordonnancement?	312
3.1. La charge prévisionnelle est-elle calculée?	312
3.2. Le plan de charge est-il suivi et adapté?.....	312
4. Quelles sont les fonctions d'inventaire?	313
5. Comment les réceptions sont-elles gérées?	313
5.1. Le WMS connaît-il les attendus?	314
5.2. Le WMS gère-t-il les rendez-vous?.....	314
5.3. Comment les livraisons sont-elles saisies?.....	314
5.4. Le WMS gère-t-il les opérations de contrôle?.....	315
5.5. Le WMS génère-t-il les étiquettes de réception?	316
5.6. Le WMS gère-t-il le cross-docking?	316
5.7. Le WMS gère-t-il les retours?	317
5.8. Le WMS prend-il en compte les litiges?	317
6. Le WMS gère-t-il le statut de quarantaine?	318
7. Comment s'effectue la rentrée en magasin?	319
7.1. Le WMS gère-t-il l'adressage physique?	319
7.2. Comment s'effectue l'affectation des adresses physiques?.....	319
7.3. L'adressage tient-il compte des caractéristiques produits?	320
7.4. L'adressage tient-il compte du classement ABC?.....	320
7.5. Le WMS propose-t-il les réaménagements?.....	321
7.6. Le casage est-il contrôlé?	322
7.7. Le WMS gère-t-il la disponibilité des moyens?.....	322
7.8. Le WMS gère-t-il la capacité des moyens?	323
7.9. Le WMS procède-t-il à l'équilibrage des allées?	323
8. Comment s'effectuent les sorties du magasin?	324
8.1. Le WMS gère-t-il la règle du FIFO?	324
8.2. Le WMS gère-t-il la règle du FEFO et la péremption?.....	325
8.3. Le WMS gère-t-il le statut réservé?.....	326

8.4. Le WMS gère-t-il les reliquats?	327
8.5. Le WMS gère-t-il les missions combinées?	327
8.6. Le WMS génère-t-il les tournées?	328
8.7. Le WMS optimise-t-il les tournées?	328
8.8. Le WMS gère-t-il le contrôle pondéral?	329
8.9. Le WMS gère-t-il le réapprovisionnement du picking?	330
10. Comment le WMS gère-t-il le colisage?	330
10.1. Quels colisages le WMS gère-t-il?	331
10.2. Comment le WMS gère-t-il le pré-colisage?	331
10.3. Le WMS gère-t-il le colisage des matières dangereuses?	331
10.4. Le WMS permet-il la simulation du colisage?	332
11. Quelles sont les fonctions concernant l'expédition?	333
11.1. Les quais sont-ils affectés automatiquement?	333
11.2. Le WMS édite-t-il les documents d'expédition?	333
11.3. Le WMS édite-t-il les étiquettes d'expédition?	334
11.4. Le WMS édite-t-il les étiquettes de danger et les fiches de sécurité transport?	334
11.5. La fonction pré-facturation existe-t-elle?	335
11.6. La fonction pré-facturation permet-elle des simulations?	335
12. Comment le WMS gère-t-il la traçabilité?	336
12.1. Le WMS assure-t-il des fonctions de tracking?	336
12.2. Le WMS connaît-il les numéros de lot?	336
12.3. Le WMS sait-il gérer les rappels?	337
13. Le WMS gère-t-il les agrès en pool?	337
14. Comment le WMS gère-t-il les tableaux de bord?	338
CHAPITRE 16 – L'AUDIT DES TABLEAUX DE BORD	339
1. Comment sont les tableaux de bord?	340
1.1. Quelle est la richesse du tableau de bord?	340
1.2. Quelle est la pertinence des indicateurs suivis?	340
1.3. Comment sont construits les tableaux de bord?	341
1.4. Existe-t-il des tableaux de synthèse?	342
1.5. Existe-t-il des courbes de tendances?	342
1.6. Quelle est la durée d'historisation?	342
1.7. Mesure-t-on l'avancement de l'inventaire tournant?	343
2. Quels sont les indicateurs d'état suivis?	344
2.1. Connaît-on le taux d'occupation de l'entrepôt?	344
2.2. Connaît-on l'inventaire par référence?	344

2.3.	Connaît-on l'inventaire par adresse?	345
2.4.	Connaît-on l'inventaire par famille logistique?	345
2.5.	Connaît-on l'inventaire par date de péremption?	346
3.	Suit-on les indicateurs d'activité? Quels sont-ils?	346
3.1.	Connaît-on le nombre de réceptions effectuées?	347
3.2.	Connaît-on le nombre de véhicules de livraison accueillis?	347
3.3.	Connaît-on le nombre de commandes traitées?	348
3.4.	Connaît-on le nombre de lignes traitées?	348
3.5.	Connaît-on le nombre de picks effectués?	348
3.6.	Connaît-on le nombre d'accès réalisés?	349
3.7.	Connaît-on le nombre de tonnes traitées?	349
3.8.	Connaît-on le nombre de colis expédiés?	350
3.9.	Connaît-on le nombre d'expéditions effectuées?	350
3.10.	Connaît-on le nombre de remises effectuées?	350
4.	Suit-on les indicateurs de productivité? Quels sont-ils?	351
4.1.	Suit-on le taux d'engagement des équipements?	351
4.2.	Le «présentéisme» est-il suivi?	352
4.	Suit-on les indicateurs de qualité? Quels sont-ils?	352
5.1.	Suit-on les écarts d'inventaire?	353
5.2.	Suit-on le nombre de retours?	353
5.3.	Suit-on les litiges?	353
5.4.	Suit-on le nombre de retards d'expédition?	354
5.5.	Suit-on la sanitation?	354
5.6.	Suit-on la température des locaux à température dirigée?	354
5.7.	Suit-on les commandes omises ou doublées?	355
5.8.	Suit-on les erreurs de références?	355
5.9.	Suit-on les erreurs en quantité?	356
5.10.	Suit-on les erreurs d'adresses d'expédition?	356
5.11.	Suit-on les erreurs de remise?	356
6.	Quels sont les indicateurs de sécurité suivis?	357
6.1.	Suit-on la délivrance des fiches de sécurité?	357
6.2.	Suit-on les arrêts de travail?	357
6.3.	Suit-on les accidents du travail?	357
CHAPITRE 17 – L'AUDIT DES TERMINAUX RADIO		359
1.	Le site est-il équipé en terminaux radio?	360
2.	Quelles sont les fonctions assurées par les terminaux?	360
2.1.	L'identification des colis entrants est-elle transmise?	360

2.2. Procède-t-on à des réceptions ambulatoires?	361
2.3. Transmet-on les instructions aux caristes?	361
2.4. Transmet-on les adresses de casage?.....	361
2.5. Transmet-on les pick-list?	362
2.6. Transmet-on l'identification des produits prélevés?	362
2.7. Transmet-on l'adresse de prélèvement?	363
2.8. Procède-t-on à la consolidation des commandes?	363
2.9. Procède-t-on à la consolidation des expéditions?.....	364
2.10. Transmet-on l'identification des quais?	364
2.11. Procède-t-on à des inventaires en temps réel?.....	365
CHAPITRE 18 – L'AUDIT DE L'IDENTIFICATION AUTOMATIQUE ET DE LA SIGNALÉTIQUE	367
1. Quel usage fait-on de l'identification automatique?	369
1.1. Les livraisons sont-elles identifiées?	369
1.2. Les références sont-elles identifiées?	369
1.3. Les N° de lot sont-ils identifiés?	370
1.4. Les engins de manutention sont-ils identifiés?.....	370
1.5. Les caristes sont-ils identifiés?.....	371
1.6. Les préparateurs sont-ils identifiés?	371
1.7. Les colis sont-ils identifiés?	372
1.8. Les agrès sont-ils identifiés?	373
1.9. Les gisements sont-ils identifiés?.....	373
1.10. Les portes de quais sont-elles identifiées?	374
2. Quelle est la qualité de la signalétique?	374
2.1. Comment le repérage est-il structuré?.....	374
2.2. Comment la signalétique intérieure est-elle réalisée?	375
2.3. Comment la signalétique extérieure est-elle réalisée?.....	376
CHAPITRE 19 – L'AUDIT DU SUIVI DES BUDGETS	377
1. Le site possède-t-il son budget propre?	377
2. Quelle est la structure de ce budget?	378
2.1. Existe-t-il une ligne particulière pour les salaires?.....	378
2.2. Existe-t-il une ligne particulière pour le personnel intérimaire? ...	378
2.3. Existe-t-il une ligne particulière pour la formation?	379
2.4. Existe-t-il une ligne particulière pour les matières consommables?	379
2.5. Existe-t-il une ligne particulière pour les énergies?	380

2.6. Existe-t-il une ligne particulière pour le téléphone?.....	380
2.7. Existe-t-il une ligne particulière pour l'enlèvement des déchets?	381
2.8. Existe-t-il une ligne particulière pour la valorisation des déchets?	381
2.9. Existe-t-il une ligne particulière pour les investissements en matériel?	382
2.10. Existe-t-il une ligne particulière pour la sécurité?.....	382
2.11. Existe-t-il une ligne particulière pour les contrats d'assurances?	382
2.12. Existe-t-il une ligne particulière pour les frais de maintenance? ..	383
2.13. Existe-t-il une ligne particulière pour les frais de déplacement? ..	383
2.14. Existe-t-il une ligne particulière pour les audits?	384
CHAPITRE 20 – L'AUDIT DES ACTIONS DE PROGRÈS	385
1. Se tient-on bien informé de l'actualité de la profession?	385
2. Dispose-t-on des références théoriques?	386
3. Participe-t-on aux événements professionnels?	386
4. Fait-on partie d'un club professionnel?	387
5. Visite-t-on d'autres sites?	388
6. Utilise-t-on le benchmarking?	388
6.1. Qu'est-ce que le benchmarking?	388
6.2. A-t-on procédé à des benchmark?	389
7. Les audits sont-ils réguliers?	389
8. Que fait-on pour la formation du personnel?	390
9. Existe-t-il un plan de progrès?	391
10. Existe-t-il une boîte à idées?	391
11. Quels gains de productivité a-t-on réalisés?	392
12. La qualité a-t-elle été améliorée?	392
GRILLE DE NOTATION	395

CINQUIÈME PARTIE

EXERCICES

INTRODUCTION	415
1. A qui s'adresse ce chapitre?	415
CHAPITRE 21 – EXERCICES SUR LES MODES DE STOCKAGE	417
1. Hauteur de lisses d'un palettier	417
2. Fourche tridirectionnelle ou bidirectionnelle	418
3. Stockage de produits plats	418
4. Stockage de produits longs	420
5. Stockage de rouleaux de tissus	420
6. Guidage en allées étroites	420
CHAPITRE 22 – EXERCICES SUR LES SAISONNALITÉS	421
1. Les différentes saisonnalités	421
2. Saisonnalités statiques	422
2.1. Saisonnalités annuelles	422
3. Saisonnalités dynamiques	422
3.1. Saisonnalités annuelles	422
3.2. Saisonnalité hebdomadaire	423
3.3. Saisonnalité journalière	424
CHAPITRE 23 – EXERCICES SUR LA CONCEPTION ET LE DIMENSIONNEMENT	425
1. Dimensionnements statiques	425
1.1. Dimensionnement d'un palettier	425
1.2. L'orientation des palettes	426
1.3. Stockage de produits à conserver au froid	426
1.4. Trouver de la place!	426
2. Changement de niveau	427
3. Postes de préparation de commandes	427
3.1. Préparation d'articles pondéreux	427

3.2. Préparation de cartons complets	428
3.3. Préparation de détail de produits cosmétiques.....	429
3.4. Préparation de petites pièces détachées	430
3.5. L'équilibrage des postes	431
4. Dimensionnements dynamiques	432
4.1. Calcul d'un coût d'utilisation	432
4.2. Améliorations des performances	432
4.3. Dimensionnement d'une équipe et d'un parc de d'équipements...	432
4.4. Dimensionnement des quais d'un centre de distribution	434
5. Faut-il automatiser?.....	435
5.1. Transfert de palettes.....	435
5.2. Stockage de palettes.....	435
5.3. Chargement global	436
6. Quels quais?	437
CHAPITRE 24 – EXERCICES SUR L'EXPLOITATION	439
1. L'adressage physique	439
2. Le classement ABC	440
CHAPITRE 25 – EXERCICES SUR L'AUDIT	441
1. Préparation de détail	441
1.1. Cas un : articles de quincaillerie	441
1.2. Cas deux : articles d'écriture	442
2. Intégration à la supply-chain	444
3. Sécurité palettiers	444
CHAPITRE 26 – EXERCICES POUR UN PROJET COMPLET	445
1. Le contexte general du projet	446
2. Les problèmes posés.....	446
2.1. L'état des lieux	446
2.2. Les objectifs précis du projet.....	447
3. Le recueil des données de base.....	447
3.1. Le contexte précis du projet.....	447
3.2. Les premières données logistiques	447
3.3. Les caractéristiques statiques.....	448

3.4. La définition de la volumétrie du stock cible	449
3.5. Les caractéristiques dynamiques	449
3.6. Les évolutions prévisibles.....	449
3.7. Les fonctionnalités particulières	450
3.8. Contraintes particulières	450

SIXIÈME PARTIE

SOLUTIONS

INTRODUCTION	453
1. Remarque liminaire	453
CHAPITRE 27 – SOLUTIONS DES EXERCICES SUR LES MODES DE STOCKAGE	455
1. Hauteur de lisses d'un palettier	455
2. Fourche tridirectionnelle ou bidirectionnelle	456
3. Stockage de produits plats	457
4. Stockage de produits longs	462
5. Stockage de rouleaux de tissu	463
6. Guidage en allées étroites	466
6.1. Le guidage par rail haut	466
6.2. Le guidage par rail bas.....	467
6.3. Le filoguidage	468
6.4. Crosses d'entrée.....	469
CHAPITRE 28 – SOLUTIONS DES EXERCICES SUR LES SAISONNALITÉS	471
1. Les différentes saisonnalités	471
2. Saisonnalités statiques	472
2.1. Saisonnalité annuelle	472
3. Saisonnalités dynamiques	474
3.1. Saisonnalités annuelles	474
3.2. Saisonnalité hebdomadaire	475
3.3. Saisonnalité journalière	475

CHAPITRE 29 – SOLUTIONS DES EXERCICES SUR LA CONCEPTION ET LE DIMENSIONNEMENT	477
1. Dimensionnements statiques	477
1.1. Dimensionnement d'un palettier.....	477
1.2. L'orientation des palettes.....	479
1.3. Stockage de produits à conserver au froid.....	482
1.4. Trouver de la place!.....	486
2. Changement de niveau	497
3. Postes de préparation de commandes	500
3.1. Préparation d'articles pondéreux	500
3.2. Préparation de cartons complets	509
3.3. Préparation de détail de produits cosmétiques.....	516
3.4. Préparation de petites pièces détachées	518
3.5. L'équilibrage de postes.....	526
4. Dimensionnements dynamiques	528
4.1. Calcul d'un coût d'utilisation	528
4.2. Améliorations des performances	529
4.3. Dimensionnement d'une équipe et d'un parc de d'équipements... ..	544
4.4. Dimensionnement des quais d'un centre de distribution	546
5. Faut-il automatiser?	549
5.1. Transfert de palettes.....	549
5.2. Stockage de palettes.....	555
5.3. Chargement global.....	565
6. Quels quais?	567
CHAPITRE 30 – SOLUTIONS POUR LES EXERCICES SUR L'EXPLOITATION ...	573
1. L'adressage physique	573
1.1 Le cadre de la réflexion	573
1.2 Les résultats attendus	574
1.3 Les critères à prendre en compte	574
2. Le taux de rotation	580
2.1 L'enjeu de l'ABC	580
2.2 Le nombre de classes	583
2.3 Quel ABC ?.....	583
2.4 Classement sur quelle période ?	584
2.5 Les cas particuliers	585
2.6 Conclusion de l'exercice.....	586

CHAPITRE 31 – SOLUTIONS DES EXERCICES SUR L'AUDIT	587
1. Préparation de détail	587
1.1. Cas un : articles de quincaillerie	587
1.2. Cas deux : articles d'écriture	588
2. Intégration à la supply-chain	591
3. Sécurité palettiers	592
CHAPITRE 32 – SOLUTIONS DES EXERCICES POUR UN PROJET COMPLET	595
1. La démarche suivie	595
2. La conception d'avant-projet sommaire	595
2.1. Le choix de plusieurs solutions.....	595
2.2. La hauteur de stockage	595
2.3. La définition des modes de stockage réserve.....	596
2.4. Le choix de l'orientation des palettes	597
2.5. L'option d'un taux d'occupation	597
2.6. La définition des alvéoles	597
2.7. La définition des surfaces de stockage	598
2.8. Le dimensionnement des flux d'entrée.....	598
2.9. Le dimensionnement des flux de sorties.....	599
2.10. La définition des périodes dimensionnantes.....	599
2.11. Le choix d'un mode de préparation	599
2.12. Le prédimensionnement dynamique.....	600
2.13. Tableau des temps.....	602
2.14. La définition de la zone picking détail	605
2.15. La définition des quais.....	605
2.16. Le dimensionnement des zones annexes	605
2.17. L'établissement des implantations.....	606
2.18. La définition des équipes	608
2.19. Le flux d'information	608
2.20. L'établissement des budgets	609
2.21. L'établissement des plannings.....	612
2.22. Choix d'un scénario	612
3. La conception détaillée et la consultation des entreprises.....	612
3.1. Étude des implantations définitives	612
3.2. Affinement du parc de chariots.....	612
3.3. Chariots de préparation détail	613
3.4. Élaboration des cahiers des charges	613
3.5. Étude du zonage.....	613

3.6. Constitution d'un manuel d'exploitation	614
4. La réalisation	614
5. La mise en exploitation.....	614
5.1. Le transfert.....	614
5.2. La montée en cadence.....	614
5.3. Le premier inventaire.....	615
GLOSSAIRE.....	617
SITOGRAFIE.....	627
BIBLIOGRAPHIE.....	631
1. Ouvrages généraux	631
2. Périodiques	633
3. Publications de l'INRS.....	634
INDEX.....	635
UTILISATION DU CD-ROM.....	637

EXERCICES SUR LES MODES DE STOCKAGE¹

Dans un centre de distribution, les marchandises sont stockées mais elles doivent aussi être reçues puis expédiées après avoir été prélevées et conditionnées. Le choix du bon mode de stockage est primordial pour deux raisons. En premier lieu, le mode à retenir est celui qui offrira la meilleure compacité afin de limiter les frais de bâtiment (investissements et exploitation). Deuxièmement, cette compacité ne doit ni être un obstacle à une bonne accessibilité à toutes les références stockées, ni ralentir les mouvements pour y accéder. C'est dire qu'il faut bien réfléchir avant d'arrêter un choix.

EXERCICE 1. HAUTEUR DE LISSES D'UN PALETTIER

Votre analyse vous a conduit à la conclusion qu'il était judicieux de prévoir pour le palettier deux types d'alvéoles ayant deux hauteurs utiles différentes : 0,90 mètre et 1,8 mètre.

Dans votre cahier des charges de consultation et lors de l'installation des racks de stockage, comment allez-vous définir la répartition de ces deux hauteurs ?

1. Les solutions proposées pour ces exercices se trouvent au chapitre 27, p. 455.

EXERCICE 2. FOURCHE TRIDIRECTIONNELLE OU BIDIRECTIONNELLE

Il est envisagé de construire un entrepôt destiné à accueillir 6000 palettes Europe 80 x 120. Le règlement d'urbanisme et les caractéristiques des palettes permettent de retenir comme hypothèse un stockage sur 5 niveaux. Les palettes peuvent être stockées dans le sens de la profondeur, c'est-à-dire le petit coté en façade d'allée.

Le flux de palettes est estimé à 150 palettes/ jour en entrée et autant en sortie pour une amplitude journalière de 8 heures.

Est-il préférable, à votre avis, de s'orienter vers une manutention de ces palettes par des chariots à fourche tridirectionnelle ou par des chariots à fourche bidirectionnelle?

EXERCICE 3. STOCKAGE DE PRODUITS PLATS

Cette société est spécialisée dans le négoce de produits plastique. Ces produits sont très différents les uns des autres; il y a des pièces de petites dimensions comme des raccords ou des robinets, il y a aussi des produits longs : joncs, barres et tuyaux qui feront l'objet de notre prochain exercice et les produits plats : plaques de toutes dimensions sur lesquels nous allons réfléchir maintenant.

Le tableau ci-après indique les dimensions figurant au catalogue et présentes dans le magasin. Une croix à l'intersection d'une ligne correspondant à une longueur et d'une colonne correspondant à une largeur signifie qu'il existe au moins une référence de cette dimension. Bien sûr, dans la plupart des cas, il peut y avoir plusieurs références, voire des dizaines de références, ayant la même largeur et la même longueur mais ayant des épaisseurs différentes ou étant de matières différentes.

En combien de familles logistiques classeriez-vous toutes ces plaques et quel mode de stockage préconiseriez-vous pour chacune de ces familles?

Il est à noter que les plaques dont la largeur excède 600 mm ne supportent pas un stockage sur chant car elles pourraient se gauchir de façon définitive.

N.B. : Rappelons qu'une famille logistique est un ensemble de références qui requièrent simultanément le même mode de stockage, le même mode de manutention et le même mode de préparation.

		IDÉAL PLAQUES																																						
Longueur	Largeur	300	500	505	600	610	620	625	700	800	850	900	940	980	1000	1010	1040	1050	1150	1200	1220	1250	1270	1245	1290	1400	1500	1525	1560	1900	2000	2030	2050	2100						
		505			X																																			
300	X																																							
600				X																																				
900											X																													
930								X																																
1000	X	X			X		X		X		X			X																										
1200									X												X																			
1215																X																								
1220				X			X															X																		
1250					X			X													X																			
1255							X																																	
1400															X																									
1600																					X																			
1920										X																														
2000	X	X			X					X				X	X		X	X		X	X					X														
2030																									X				X											
2050																X						X																		
2150																				X																				
2410																					X																			
2440																						X		X																
2500															X						X		X												X					
2550																																				X	X			
2850																							X																	
2960																																					X			
3000	X	X			X		X	X		X				X								X				X	X	X	X	X	X				X					
3050																						X	X	X			X	X		X				X	X					
3200																						X																		
4000														X									X										X							
4050																												X												
4200																																							X	
6000												X				X		X		X		X																X	X	
7000												X				X							X													X	X			
7500												X									X																			

EXERCICE 4. STOCKAGE DE PRODUITS LONGS

Une société est spécialisée dans le négoce de produits métalliques. Son centre de distribution doit accueillir des produits «longs». La longueur de ces articles varie de 1 à 6 mètres.

Quelles familles logistiques allez-vous imaginer pour préparer votre recueil de données ?

Quelles solutions pouvez-vous proposer ?

EXERCICE 5. STOCKAGE DE ROULEAUX DE TISSUS

Un équipementier automobile fabrique des sièges de voitures. Son stock comprend notamment de nombreux rouleaux de tissu de toutes dimensions.

Quelles sont, à votre avis, les solutions technologiques de stockage disponibles sur le marché et aptes à répondre à ce genre de problème ?

EXERCICE 6. GUIDAGE EN ALLÉES ÉTROITES

Vous envisagez, lors de la conception d'un centre de distribution, l'installation d'un stockage en allées étroites, desservies par des chariots à fourches tridirectionnelles.

Vous devez présenter au maître d'ouvrage les différentes solutions technologiques existantes et les argumenter avant la préconisation.

Préparez votre présentation.