



**MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

EXAMEN PROFESSIONNEL DE CONTROLEUR DE CLASSE NORMALE DES SERVICES TECHNIQUES

- SESSION 2021 -

Mercredi 26 mai 2021

Spécialité « LOGISTIQUE »

Résolution d'un cas pratique, dans la spécialité choisie, à partir d'un dossier à caractère technique qui ne peut excéder 20 pages, permettant d'apprécier le niveau de connaissances du candidat ou de la candidate, sa capacité à les ordonner pour proposer des solutions techniques pertinentes et à les argumenter.

(Durée : 3 heures – Coefficient 1)

Calculatrice 4 opérations autorisée

**Le dossier documentaire comporte 16 pages.
(hors page d'énoncé du sujet).**

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans l'en-tête de la copie (ou des copies) mise(s) à votre disposition. Toute mention d'identité ou tout signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie ou des copies que vous remettez en fin d'épreuve entraînera l'annulation de votre épreuve.

Si la rédaction de votre devoir impose de mentionner des noms de personnes ou de villes et si ces noms ne sont pas précisés dans le sujet à traiter, vous utiliserez des lettres pour désigner ces personnes ou ces villes (A ..., B..., Y..., Z...).

IMPORTANT

- 1. LES COPIES SERONT RENDUES EN L'ÉTAT AU SERVICE ORGANISATEUR. A L'ISSUE DE L'ÉPREUVE, CELUI-CI PROCÉDERA À L'ANONYMISATION DE LA COPIE.**
- 2. NE PAS UTILISER DE CORRECTEUR D'ORTHOGRAPHE SUR LES COPIES.**
- 3. ÉCRIRE EN NOIR OU EN BLEU – PAS D'AUTRE COULEUR.**
- 4. IL EST RAPPELÉ AUX CANDIDATS QU'AUCUN SIGNE DISTINCTIF NE DOIT APPARAÎTRE SUR LA COPIE.**

SUJET

Vous êtes contrôleurs des services techniques de classe normale au Bureau des moyens logistiques d'un Secrétariat général de l'administration du ministère de l'intérieur (SGAMI).

Le ministère de l'Intérieur a décidé de doter tous ses personnels actifs en PN et GN d'équipements de protection individuelle à usage unique conditionnés en boîte de 50 pièces.
Pour votre SGAMI, le stock de réserve de ces équipements est compris entre 12 000 et 13 000 boîtes. Les boîtes sont livrées sur palette. Une palette est composée de trois lits de 4 cartons de 40 boîtes et ne supportant pas le gerbage.

Les caractéristiques du carton sont :

- poids : 9,5 kg ;
- longueur : 51,5 cm ;
- largeur : 41 cm ;
- hauteur : 35,5 cm.

Les dimensions de la palette sont 1 m x 1,2 m x 0,15 m et elle pèse 15 kg.

Les palettes seront stockés dans le magasin, dans un espace libre le long d'un mur de 11 m sur une largeur de 3 m avec une hauteur sous ferme de 6 m.

Les matériels de manutention utilisés dans le magasin sont trois gerbeurs électriques à conducteur accompagnant de levée maximale 3330 mm et de charge maximale de 1,4 t.

Ils requièrent un mode de stockage longitudinal, une marge de sécurité de 100 mm et une marge de manœuvre de 75 mm.

1- Votre supérieure hiérarchique vous demande d'évaluer la quantité de palette à stocker et de lui proposer une solution de stockage par rayonnage en expliquant votre choix par le biais d'un tableau comparatif. Pour vous aider, vous disposez d'extraits de catalogue de trois fournisseurs consultés sur internet et d'extraits d'une fiche de l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) sur « Les rayonnages métalliques ».

Quand les équipements cesseront d'être stockés, ce palettier pourra recevoir des palettes d'autres produits.

Vous lui indiquerez le poids maximal autorisé de ces palettes.

Vous remettrez votre étude par courriel.

2- Vous ajouterez vos calculs de définition du palettier dans ce courriel qui indiqueront :

- les caractéristiques de la palette de carton ;
- le nombre de palette à stocker ;
- le nombre de palette maximum sur un niveau (peut être arrondi à l'entier inférieur) et le nombre de niveau ;
- les caractéristiques des lisses ;
- les caractéristiques des échelles ;
- les caractéristiques du rayonnage choisi.

3- Venant d'un poste en ressource humaine, elle vous demande également la signification des acronymes suivant : FEN, FDS, RFID, FEFO, et TMS.

Elle souhaite que vous complétiez son information sur la différence entre les CACES R485 et R489, ainsi que la périodicité des contrôles des matériels visés par ces CACES. Enfin, elle a besoin que vous la renseigniez sur LOG-MI, sur les matériels gérés par cette solution logistique (au moins trois) et sur différents types d'inventaire : permanent, tournant et annuel.

4- Suite à un changement des règles de mesure sanitaire, un besoin soudain et accru en EPI est constaté. Vous êtes rapidement confronté à une demande des services supérieure au stock de réserve du SGAMI, quelle serait votre réaction ?

Dossier documentaire :

Document 1	Extrait d'une document de l'INRS sur les rayonnages métalliques	Pages 2 à 12
Document 2	Tarifs fournisseur XXX	Page 13
Document 3	Tarifs fournisseur YYY	Pages 14 à 15
Document 4	Tarifs fournisseur ZZZ	Pages 16 à 17



Les rayonnages métalliques

Thierry Hanotel, INRS

1.3 Terminologie

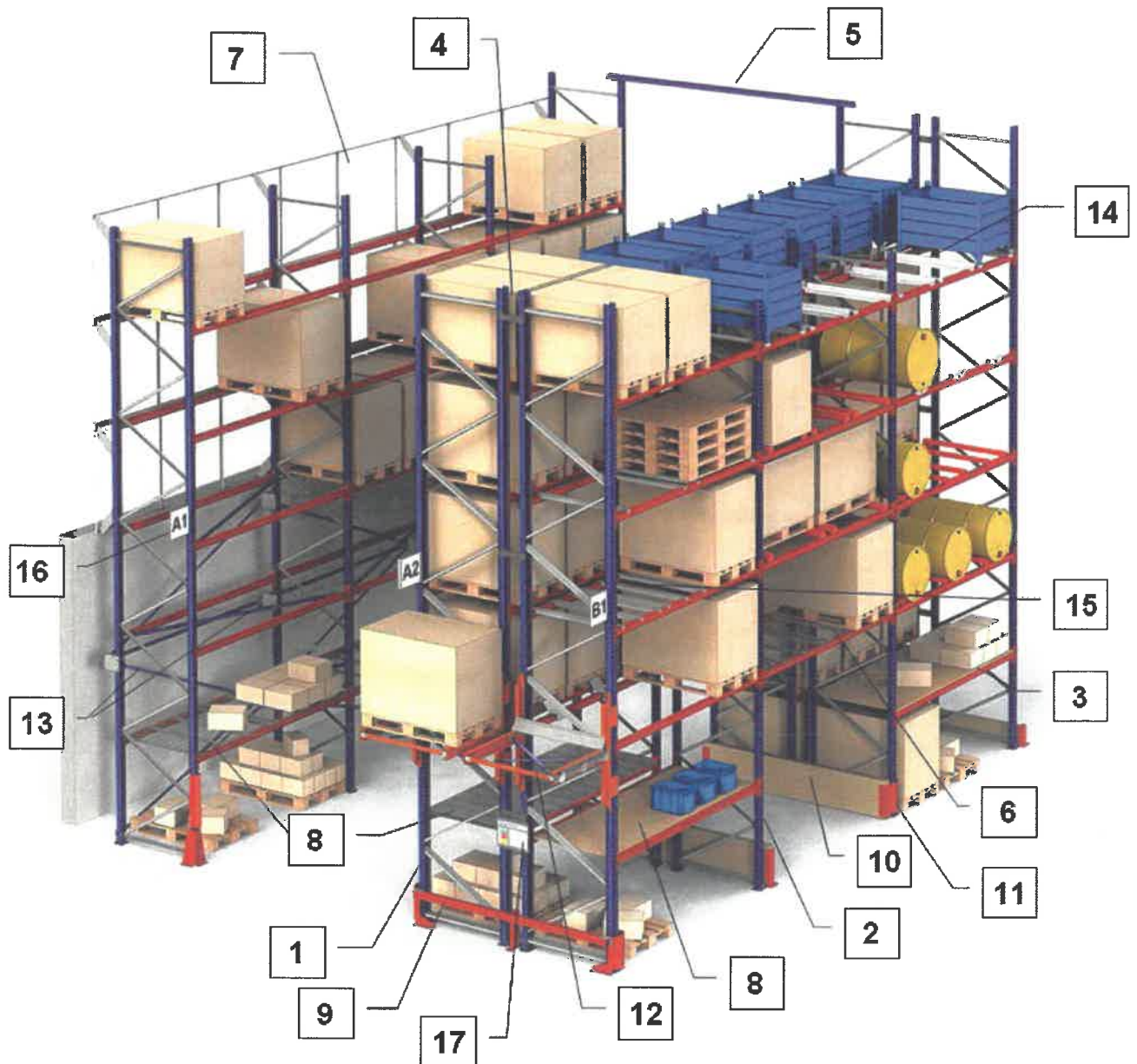
La dénomination des éléments de rayonnage et leur définition sont établies par la norme NF EN 15878 : 2010 [1], en particulier les termes suivants :

- **Palettier** : rayonnage métallique constitué d'échelles et de lisses, destiné au stockage de produits généralement conditionnés sur palettes.
- **Échelle** : ensemble composé de deux montants ou plus munis d'embases (ou pieds), réunis au moyen d'un treillis, et destiné à supporter les niveaux de stockage.
- **Lisse** : élément porteur horizontal reliant deux échelles consécutives, généralement accroché sur les montants.



Installation avec allée pont

- **Entretoise de jumelage** : liaison entre les échelles de deux rangées positionnées dos à dos.
- **Entretoise de portique** : liaison entre les têtes d'échelles de deux rangées positionnées face à face, au-dessus des allées.
- **Alvéole** : volume parallélépipédique compris entre deux échelles consécutives et deux niveaux de lisses successifs (une alvéole peut contenir plusieurs charges unitaires).
- **Charge unitaire maximale** : masse maximale de l'unité de charge donnée par le constructeur, inscrite sur la plaque de charge située à chaque entrée de rangée.
- **Travée** : ensemble des alvéoles comprises entre deux échelles consécutives.
- **Rangée** : ensemble des travées contiguës reliées entre elles par des lisses.
- **Allée ou couloir de service** : espace libre au sol entre deux rangées pour permettre leur desserte par les engins de manutention.
- **Allée de circulation** : allée empruntée par les engins de manutention, autre qu'une allée de service (qui ne donne donc pas accès direct aux faces de dépôt ou de retrait).
- **Passage (ou allée pont)** : allée obtenue en supprimant un ou plusieurs niveaux de lisses pour permettre le passage des piétons ou des engins de manutention.
- **Allée de secours** : couloir de circulation exceptionnelle aménagé pour l'évacuation d'urgence des piétons, perpendiculairement ou parallèlement au rayonnage.
- **Opérateur** : personne habilitée à réaliser des opérations de stockage, de déstockage ou de préparation de commande.
- **Piéton** : personne, autre qu'un opérateur, circulant à pied à l'intérieur ou au voisinage du palettier.



- | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Échelle de rive</p> <p>2. Échelle intermédiaire</p> <p>3. Lisse</p> <p>4. Entretoise de jumelage</p> <p>5. Entretoise de portique</p> <p>6. Protection au-dessus des allées ponts et des allées piétonnes</p> | <p>7. Dispositif antichute arrière (grillage ou filet)</p> <p>8. Plancher ou platelage</p> <p>9. Protection latérale d'extrémité</p> <p>10. Protection latérale d'allée transversale</p> <p>11. Dispositif de protection de montant</p> | <p>12. Console de dépose palette</p> <p>13. Contreventement dorsal</p> <p>14. Support pour conteneur</p> <p>15. Traverse de support de palette</p> <p>16. Signalétique d'allée</p> <p>17. Notice mentionnant les charges</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Palettier – Schéma de principe

3.1 Principales causes d'accidents

Les opérateurs travaillant au voisinage de rayonnages métalliques sont essentiellement exposés aux risques provenant de chutes de charges ou de parties de celles-ci, lors de leur circulation dans les allées ou à leurs postes de travail.

Les causes principales ont pour origine :

→ les chocs provoqués par les engins de maintenance contre les structures de stockage entraînant :

- le décrochage des lisses et entretoises sous l'action d'efforts anormaux,
- des déformations permanentes des éléments ;

→ une déformation de l'installation occasionnée par :

- un sous-dimensionnement des rayonnages à la suite d'une mauvaise définition par le client de ses besoins, notamment en matière de poids et de dimensions des charges,
- une insuffisance de la résistance mécanique des rayonnages en raison d'un choix inapproprié :
 - des caractéristiques des matériaux constitutifs,
 - du dimensionnement et de la configuration des éléments,
 - du mode de liaison des éléments entre eux,
 - de la géométrie d'ensemble de la structure,
- une surcharge accidentelle, due par exemple au remplissage des conteneurs lors du déclenchement du réseau de détection et d'extinction d'incendie automatique ;

→ l'instabilité des rayonnages due à un défaut de planéité ou d'horizontalité du sol, à un défaut de calage, au poinçonnement du sol au fil du temps ou à la défaillance des fixations au sol ;

→ l'absence ou l'insuffisance des dispositifs de protection du rayonnage ou des personnes (sabots, grillages...);

→ la modification de l'installation sans validation par le fournisseur originel ;

→ l'utilisation de matériel d'occasion (c'est-à-dire qui a déjà fait l'objet d'une mise en service, puis a été démonté, stocké et remonté) sans en connaître les caractéristiques ou sans vérifier l'état réel des corps creux, notamment les lisses ;

→ l'éclairage mal adapté : éblouissant ou trop faible ;

→ la largeur insuffisante des allées, compte tenu des engins qui sont amenés à y circuler ;

→ l'encombrement des allées de circulation et de service par des colis et des charges entreposés.



Poteau et sa protection détériorés, à remplacer

3.2.4 Évacuation

La distance pour accéder à une allée de circulation, de service ou de secours, ne doit pas excéder 20 mètres. Une allée de secours doit être prévue à l'extrémité de chaque allée. À défaut, la longueur des allées en cul-de-sac ne peut excéder 10 mètres. La largeur des allées de secours ne doit pas être inférieure à 0,90 mètre et leur hauteur inférieure à 2 mètres.



Protections de pieds d'échelle



Aménagement de palettier en fonction de l'implantation d'un RIA et d'une issue de secours

3.2.5 Jeux fonctionnels

D'une façon générale, les jeux fonctionnels destinés à faciliter les manutentions (et non à compenser les fluctuations dimensionnelles des charges stockées) sont déjà pris en compte dans le dimensionnement hors tout.

Stockage classique

→ Jeux fonctionnels en largeur et en hauteur

Pour permettre la manutention des charges, un espace suffisant doit subsister entre deux charges voisines, entre les charges et les montants ainsi qu'entre le dessus des charges et le dessous des lisses supérieures (en tenant compte de leur flèche éventuelle).

La norme NF EN 15620 [4] propose des valeurs pour ces jeux horizontaux et verticaux, appropriées dans le cadre de l'utilisation de chariots de

manutention à mât rétractable ou frontaux en porte-à-faux (voir figure ci-dessous).

Il peut être nécessaire d'augmenter ces valeurs en fonction des cadences imposées.

→ Jeu fonctionnel en profondeur

Dans le cas des rayonnages avec échelles dos à dos, un espace d'au moins 100 mm doit être prévu entre les charges lorsqu'elles sont en position centrée en profondeur sur les lisses.

→ Espaces libres en cas de protection incendie (sprinklage)

Pour les rayonnages simple face situés contre un mur, laisser un espace libre d'au moins 150 mm entre la palette et le mur. Si la charge est débordante de la palette, cet espace sera mesuré entre la charge et le mur.

Pour les rayonnages double face, laisser un espace libre d'au moins 150 mm entre les palettes dos à dos. Si la charge est débordante de la palette, cet espace sera mesuré entre les charges.

Dans les deux cas, les prescriptions de la norme NF EN 12845 [8] doivent, en outre, être respectées.

Stockage à accumulation

La largeur des couloirs doit être appropriée en fonction de l'engin de manutention utilisé, des charges stockées et de la configuration de l'installation.

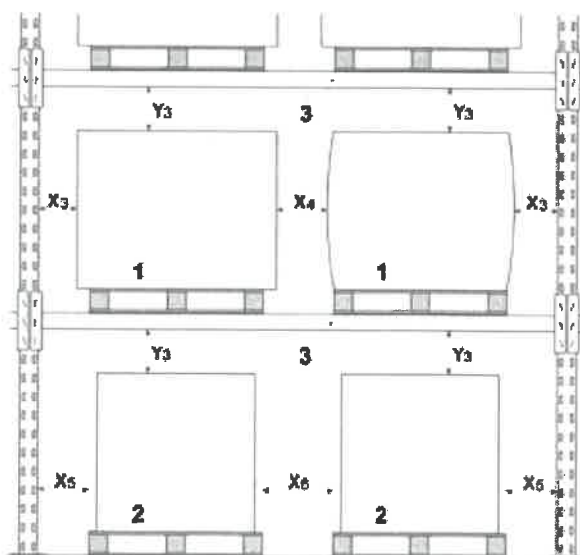
Le guidage au sol du chariot (par exemple, par rails et galets) devrait être systématique lorsque la hauteur de dépose est supérieure à 6 mètres ou la profondeur de couloir supérieure à 4 mètres.

Pour les hauteurs et les profondeurs inférieures, ce guidage est recommandé mais la protection des pieds d'échelle doit a minima être assurée.

Toutes les échelles doivent être fixées au sol. Les caractéristiques des ancrages sont définies dans la clause « 9.10.4 - Dimensionnement des ancrages » de la norme NF EN 15512 [3].

Pour ce type de stockage, le sol doit présenter des caractéristiques spécifiques de planéité, horizontalité, résistance et pérennité.

Seules des palettes du type europalettes ou présentant des caractéristiques équivalentes doivent être utilisées (l'utilisation dans ce type



Jeux horizontaux et verticaux dans une alvéole pour les chariots

Hauteur de lisse Y_n mesurée à partir du sol jusqu'au niveau de lisse mm	X_3 X_4 X_5 X_6 mm	Y_3 mm
3 000	75	75
6 000	75	100
9 000	75	125
13 000	100	150

Légende
 1 Palette avec débord
 2 Palette sans débord
 3 Lisse illustrée sans flèche

Jeux horizontaux et verticaux pour les chariots à mât rétractable ou frontaux (pour d'autres types de chariots de manutention, consulter la norme NF EN 15620 [4]).



Installation de stockage à accumulation

de stockage de palettes perdues ou « faibles » est notamment à proscrire).

→ Jeu fonctionnel en largeur

Un espace d'au moins 75 mm doit subsister entre deux charges voisines ou entre une charge et un montant. Cet espace minimal sera augmenté en fonction des cadences.

Si un guidage latéral des palettes existe, il devra ménager un jeu total de 50 mm au moins entre la palette et l'intérieur du rail guide. Ce guidage, qui a pour but de guider latéralement la palette, ne doit pas être utilisé comme dispositif autocentreur de la charge et ne doit supporter aucun effort latéral. En conséquence, l'utilisation de tabliers translateurs sur les chariots élévateurs est à proscrire.

En aucun cas la largeur de l'assise de la charge sur le rail ou la lisse ne doit être inférieure à 20 mm en incluant la déformée du poteau lorsque la charge est totalement décentrée dans son couloir. L'espace entre le gabarit du chariot et la structure doit être au moins égal à 75 mm, et de 100 mm pour le mât (voir schéma ci-dessous).

→ Jeu fonctionnel en hauteur

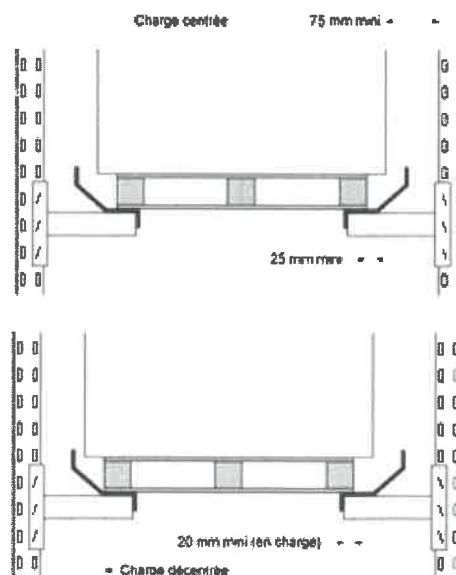
Laisser un espace d'au moins 100 mm entre le dessus de la charge et le dessous du premier obstacle ou de la lisse de fermeture.

→ Jeu fonctionnel en profondeur

Laisser un espace d'au moins 25 mm entre deux charges. Il est recommandé de concevoir et disposer les contreventements dorsaux de manière à ce qu'ils ne soient pas en contact avec les charges.

3.2.6 Aménagement des alvéoles

Pour éviter le décrochement des lisses et des entretoises de leur point d'attache sur les montants, mettre en place des verrous de sécurité qui ne peuvent pas être neutralisés par inadvertance.



Jeu fonctionnel en largeur

Si les charges palettisées ont une profondeur insuffisante par rapport à l'écartement des lisses, installer un plancher (plein ou à claire-voie) ou tout autre dispositif remplissant la même fonction. Dans ce cas, veiller à respecter la conformité aux règles incendie ainsi que celles concernant le positionnement des palettes en profondeur.

Pour le stockage de charges dont la base a une configuration particulière (par exemple, caisses en fil métallique), aménager les alvéoles avec des équipements de résistance appropriée, parfaitement adaptés à la géométrie des charges en question (planchers, berceaux, traverses, supports...). Celles-ci doivent être conçues de manière à éviter tout déplacement relatif pouvant entraîner leur chute intempestive ou celle de la charge.

Pour les palettes de type perdu, utiliser systématiquement un support approprié capable de soutenir la palette selon les dispositions prévues au § 4.2.3.

Pour les alvéoles situées au-dessus d'un passage d'évacuation ou d'une zone où sont réalisées des

opérations de picking, installer un plancher capable de s'opposer à la chute d'objets, plein ou ajouré avec une maille adaptée aux objets stockés, de nature compatible avec les règles relatives à la prévention des risques d'incendie, et dimensionné pour éviter sa rupture brusque sous les contraintes engendrées par la déformation des supports de charge (voir aussi § 3.2.3, « *Circulation des piétons* »).

Sur les faces arrière des travées simples situées en bordure d'allées de circulation, d'aires de transit ou de postes de travail, installer des dispositifs de retenue adaptés aux charges stockées (panneaux grillagés ou pleins, grillage simple torsion, filet...) sur une hauteur allant du premier niveau de lisse jusqu'au-dessus de la charge stockée la plus haute (voir photo p. 21).

Prolonger les échelles en bordure d'allée de circulation, d'une longueur au moins égale à la hauteur des charges stockées. En cas de présence d'opérateur, les pourvoir, sur toute leur hauteur, de dispositifs de retenue si les éléments



Caillebotis support pour palettes perdues

de charge sont susceptibles de passer à travers l'échelle.

3.2.7 Montage de l'installation

L'installation d'un équipement de stockage doit être effectuée par un personnel qualifié. Il est vivement recommandé qu'elle soit réalisée par le constructeur ou un mandataire qualifié pour assurer une totale sécurité. Si l'utilisateur effectue le montage par ses propres moyens, il doit se conformer aux instructions données par le constructeur. En cas de doute, ou s'il est nécessaire de procéder à des modifications, il convient de consulter le constructeur.

Lorsque le montage ou les modifications ont été réalisés par l'utilisateur, la responsabilité du constructeur en cas d'accident ne pourra être recherchée que s'il est démontré que la ruine est imputable à la qualité des éléments structurels fournis.

L'assemblage d'un rayonnage à partir d'éléments récupérés sans accord écrit du constructeur concerné est à proscrire, ainsi que l'assemblage d'éléments de nature ou d'origine différentes.

Au cours du montage, il convient d'accorder une attention toute particulière aux points suivants :

- veiller, au cours des manutentions, à ne pas endommager les composants,
- à l'issue du montage et à vide, le faux aplomb de chacun des poteaux ne doit pas excéder $1/350^{\circ}$ de la hauteur [3] dans les deux directions transversale et longitudinale,
- l'immobilisation des échelles doit assurer la permanence du positionnement de l'installation,
- après calage, la différence de niveau entre deux pieds consécutifs dans le sens longitudinal ne doit pas dépasser $1/500^{\circ}$ de la distance séparant ces deux pieds,



Protection de face arrière par filets



Liaison lisse/montant avec goupille

- les pieds doivent être en contact sur toute leur surface avec le sol du bâtiment ou tout autre socle aménagé. À cet effet et afin de maintenir la géométrie de l'installation, des cales doivent être placées sous les pieds d'échelle (supprimer tout mouvement relatif des cales avec les pla-

tines de pieds d'échelle). Dans un but identique, il est également possible d'injecter du mortier sans retrait sous les pieds, en respectant les préconisations d'épaisseur minimale imposées par son fabricant,

- la pose d'entretoises de jumelage doit être réalisée comme indiqué au § 3.2.2 « Stabilité » ;
- chaque liaison lisse/montant doit être munie de son verrou de sécurité.

Dans tous les cas, il est préconisé de faire procéder à la vérification de l'installation, après son montage et avant sa mise en exploitation, par une personne ou un organisme compétent. Cette vérification portera notamment sur le respect des instructions de montage du fabricant, sur la géométrie de la structure et sur l'intégration des mesures de prévention énoncées dans la présente brochure.

Nota : Les mesures de prévention relatives aux opérations de montage ne sont pas prises en compte dans ce document.







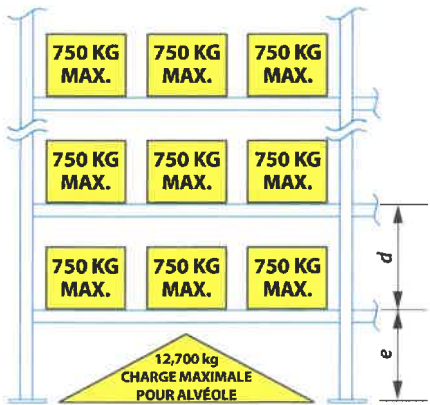
3.2.8 Indications de charge et plaque constructeur

La charge maximale admissible par emplacement et/ou par niveau doit être apposée à chaque entrée de rangée.

Cette information doit être aisément lisible par un cariste depuis son poste de conduite, compte tenu des conditions d'environnement prévues (éclairage...).

Chaque installation doit comporter une plaque constructeur précisant :

- la géométrie avec les niveaux de pose et les largeurs de travée,

     	<p>Réaliser des contrôles réguliers pour vérifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • que l'application et l'utilisation sont corrects ; • que les charges sont dans les limites de sécurité autorisées ; • l'absence d'un dommage accidentel ou d'un délèvement des éléments structurels 	<table border="1"> <tr> <td>Date de la notice</td> <td>Réf. Projet :</td> </tr> <tr> <td>01.01.2008</td> <td>1234</td> </tr> </table>	Date de la notice	Réf. Projet :	01.01.2008	1234
	Date de la notice	Réf. Projet :				
	01.01.2008	1234				
	<p>SIGNALER TOUS LES DOMMAGES AU « RESPONSABLE DE LA SÉCURITÉ »</p>					
	<p>Ne pas modifier la structure sans :</p> <ul style="list-style-type: none"> • vérifier les conséquences auprès des fabricants ; • données techniques ; • ou sans obtenir l'approbation du fournisseur 					
	<p>NE PAS ESCALADER LE RAYONNAGE</p>					
<p>Se reporter à l'EN 15635 « Systèmes de stockage statiques en acier Utilisation et maintenance de système de stockage »</p>						
<p>En cas de doute, TOUJOURS contacter le fournisseur</p>						
	<p>Toutes les charges doivent être réparties uniformément</p> <p>Fournisseur du système :</p>					

Exemple d'affichage issu de la norme NF EN 15635 [5]

- la charge maximale d'utilisation par alvéole et par travée,
- les règles de calcul appliquées,
- la mention : « Cette installation ne doit pas être modifiée sans l'accord écrit du constructeur »,
- le lieu et la date d'installation à l'état neuf ou reconditionné,
- le numéro d'identification de l'installation,
- les coordonnées du constructeur.

Des notices mentionnant les charges, en nombre approprié selon la configuration et la composition du palettier, doivent être placées en évidence ou à proximité de l'installation de façon à pouvoir s'y référer en cas besoin.

3.2.9 Modification des rayonnages

Il faut soumettre au constructeur, avant réalisation, tout projet de modification, qui devra faire l'objet d'une étude préalable selon les règles citées ci-dessus, notamment en cas de :

- modification de la disposition des niveaux des lisses, des caractéristiques des charges unitaires, de l'adjonction ou suppression d'éléments de structure,
- déplacement de l'ensemble de la structure.

Toute modification de la configuration d'une structure de stockage nécessite la vérification de sa nouvelle capacité de charge. Il en est de même lorsqu'une installation est déplacée sur un sol de nature différente.

Ces modifications doivent être réalisées par un personnel qualifié.

Pendant les modifications, l'installation de stockage doit être entièrement déchargée et il est impératif de respecter les points mentionnés au chapitre précédent.

Si la modification est réalisée par l'utilisateur à sa propre initiative, la responsabilité du constructeur, en cas d'incident ou d'accident, ne pourra pas être recherchée.

3.2.10 Matériels d'occasion

L'utilisateur de matériels d'occasion doit pouvoir justifier la solidité et le dimensionnement des éléments constitutifs de l'installation.

En cas de modification de la géométrie et de la capacité de charge préconisée, se reporter au paragraphe précédent.

3.2.11 Éclairage

Les valeurs d'éclairage diffèrent suivant les locaux et le type de travail effectué. Il est conseillé d'appliquer les valeurs recommandées par la norme NF EN 12464-1 (*tableau 2 page suivante*). Selon les tâches à réaliser, la nature des dispositifs d'éclairage doit aussi être prise en compte (nécessité d'obtenir un bon rendu des couleurs, besoin de contraste élevé...).

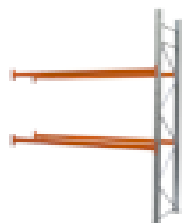
Il faut disposer les appareils d'éclairage au-dessus des allées de façon à obtenir un éclairage suffisant sur les zones de travail, éviter tout éblouissement des opérateurs, faciliter la maintenance et, en règle générale, placer les appareils d'éclairage hors d'atteinte des chariots et des charges en cours de manutention. Les appareils d'éclairage de sécurité seront situés hors d'atteinte des charges en cours de manutention ou protégés efficacement contre les chocs.

Entreprise XXX



Type d'élément : DÉPART

Hauteur	Profondeur	Nombre de niveaux	Longueur utile / Charge	Prix HT	Prix TTC
3000 mm	1100 mm	2	1850 mm / 2000 kg	285,49 €	342,59 €
3000 mm	1100 mm	2	2700 mm / 3150 kg	379,41 €	455,29 €
3000 mm	1100 mm	2	3300 mm / 3549 kg	401,73 €	482,08 €
3000 mm	1100 mm	2	3600 mm / 3200 kg	420,04 €	504,05 €
3500 mm	1100 mm	3	1850 mm / 2000 kg	352,63 €	423,16 €
3500 mm	1100 mm	3	2700 mm / 3150 kg	493,52 €	592,22 €
3500 mm	1100 mm	3	3300 mm / 3549 kg	527,00 €	632,40 €
3500 mm	1100 mm	3	3600 mm / 3200 kg	554,45 €	665,34 €
4000 mm	1100 mm	3	1850 mm / 2000 kg	378,91 €	454,69 €
4000 mm	1100 mm	3	2700 mm / 3150 kg	519,80 €	623,76 €
4000 mm	1100 mm	3	3300 mm / 3549 kg	553,38 €	664,06 €
4000 mm	1100 mm	3	3600 mm / 3200 kg	580,73 €	696,88 €



Type d'élément : SUIVANT

Hauteur	Profondeur	Nombre de niveaux	Longueur utile / Charge	Prix HT	Prix TTC
3000 mm	1100 mm	2	1850 mm / 2000 kg	192,90 €	231,48 €
3000 mm	1100 mm	2	2700 mm / 3150 kg	286,82 €	344,18 €
3000 mm	1100 mm	2	3300 mm / 3549 kg	309,14 €	370,97 €
3000 mm	1100 mm	2	3600 mm / 3200 kg	327,45 €	392,94 €
3500 mm	1100 mm	3	1850 mm / 2000 kg	251,55 €	301,86 €
3500 mm	1100 mm	3	2700 mm / 3150 kg	392,43 €	470,92 €
3500 mm	1100 mm	3	3300 mm / 3549 kg	425,91 €	511,09 €
3500 mm	1100 mm	3	3600 mm / 3200 kg	453,37 €	544,04 €
4000 mm	1100 mm	3	1850 mm / 2000 kg	264,59 €	317,51 €
4000 mm	1100 mm	3	2700 mm / 3150 kg	405,57 €	486,68 €
4000 mm	1100 mm	3	3300 mm / 3549 kg	439,05 €	526,86 €
4000 mm	1100 mm	3	3600 mm / 3200 kg	466,51 €	559,81 €



ACCESSOIRES

Produits	Prix HT	Prix TTC
Sabot de protection ep4 jaune	23,90 €	28,68 €
Sabot de protection ep4 galvanisé	39,90 €	47,88 €
Plaque de charge	25,75 €	30,90 €
Ancrages au sol	2,10 €	2,52 €

Rayonnage à palettes, palettiers ou rack à palettes. Utile et pratique pour entreposer vos palettes, le rayonnage à palettes ou rack à palettes offre un gain d'espace optimal dans votre espace de stockage. Nos palettiers sont conçus avec des échelles en acier galvanisé de 15/10°. Les lisses sont recouvertes d'une protection Epoxy. Les échelles comportent un pas de 50 mm pour une largeur de 70 mm. La hauteur des lisses est de 120 mm

Rayonnage palettes

Rayonnage conçu pour optimiser votre entrepôt. Grâce à ses nombreuses dimensions, vous pourrez stocker tous types de palettes. Il est ultra robuste, conçu pour stocker jusqu'à 3 tonnes par niveau.



1. Choisissez vos dimensions

Hauteur
Profondeur : 1100 mm
Nombre de niveaux



Les PLUS produit :

- Ultra robuste jusqu'à 3000kg par niveau
- Large choix de dimensions pour optimiser les espaces
- Excellent rapport qualité/prix

2. Choisissez vos éléments de départ

	Long. Utile (mm)	Haut. (mm)	Prof. (mm)	Niveau (kg)	Nbre de niveaux	Prix HT	Prix TTC
	2250	3000	1100	2000	2	287,80 €	345,36 €
	2700	3000	1100	2700	2	330,10 €	396,12 €
	3300	3000	1100	3000	2	403,20 €	483,84 €
	3600	3000	1100	3000	2	436,00 €	523,20 €
	2250	4000	1100	2000	3	390,70 €	468,84 €
	2700	4000	1100	2700	3	454,15 €	544,98 €
	3300	4000	1100	3000	3	563,80 €	676,56 €
	3600	4000	1100	3000	3	613,00 €	735,60 €
	2250	4500	1100	2000	3	404,50 €	485,40 €
	2700	4500	1100	2700	3	467,95 €	561,54 €
	3300	4500	1100	3000	3	577,60 €	693,12 €
	3600	4500	1100	3000	3	626,80 €	752,16 €

2. Choisissez vos éléments suivants

	Long. Utile (mm)	Haut. (mm)	Prof. (mm)	Niveau (kg)	Nbre de niveaux	Prix HT	Prix TTC
	2250	3000	1100	2000	2	202,90 €	243,48 €
	2700	3000	1100	2700	2	245,20 €	294,24 €
	3300	3000	1100	3000	2	320,30 €	384,36 €
	3600	3000	1100	3000	2	351,50 €	421,80 €
	2250	4000	1100	2000	3	284,60 €	341,52 €
	2700	4000	1100	2700	3	348,05 €	417,66 €
	3300	4000	1100	3000	3	457,70 €	549,24 €
	3600	4000	1100	3000	3	506,90 €	608,28 €
	2250	4500	1100	2000	3	291,50 €	349,80 €
	2700	4500	1100	2700	3	354,95 €	425,94 €
	3300	4500	1100	3000	3	464,60 €	557,52 €
	3600	4500	1100	3000	3	513,80 €	616,56 €

2. Choisissez vos options

		Prix HT	Prix TTC
Options	Sabot de protection pour rack à palettes	24,90 €	29,88 €
	Ancrages au sol	1,80 €	2,16 €
	Caillebotis métalliques rack à palettes 1050x1100mm	27,50 €	33,00 €
	Plaque de charge fournie		

Tarifs fournisseur YYY

Informations :

Ce **rack de stockage** en acier pourra recevoir tous types de palettes grâce à ses différentes dimensions.

Il bénéficie d'une peinture Epoxy pour résister aux chocs, aux rayures, à l'acide et aux produits détergents. Sa finition lui donne un aspect lisse et homogène et est facile à nettoyer. Ce rayonnage est conçu pour le stockage en entrepôt.

Avec des niveaux réglables tous les 50mm, vous pouvez définir la hauteur de vos lisses en fonction de la hauteur de vos palettes.

Ce rayonnage est doté d'un système d'ancrage à 8 griffes par lisse et de goupilles de sécurité qui lui confèrent une plus grande robustesse. A cela s'ajoute un système de fixation au sol ce qui vous permettra de manipuler vos palettes à l'aide d'un chariot élévateur.

Ce rack à palettes a une capacité de charge de 2 à 3 000 kg par niveau, à condition de répartir uniformément cette charge.

Il s'adaptera parfaitement à votre espace de stockage, grâce à ses diverses dimensions disponibles :

largeur 2250mm : 2 palettes de 1000 x 1200mm

largeur 2700mm : 3 palettes europe (800 x 1200mm)

largeur 3300mm : 3 palettes de 1000 x 1200mm

largeur 3600mm : 4 palettes europe (800 x 1200mm)

Fiche technique

Échelles : montants en acier profilé; épaisseur 15/10° : Ral 5003 ; largeur 70 mm

Lisses en acier : Ral 2004 ; hauteur 120 mm

Traverses galvanisées pour résistance au froid et à l'humidité

Hauteur : 3000 / 4000 / 4500 mm

Largeur : 2250 / 2700 / 3300 / 3600 mm

Profondeur : 1100 mm

Largeur 2250mm : longueur utile : 2250mm; longueur hors tout élément de départ : 2390mm; longueur hors tout élément suivant : 2320mm

Largeur 2700mm : longueur utile : 2700mm; longueur hors tout élément de départ : 2840mm; longueur hors tout élément suivant : 2770mm

Largeur 3300mm : longueur utile : 3300mm; longueur hors tout élément de départ : 3440mm; longueur hors tout élément suivant : 3370mm

Largeur 3600mm : longueur utile : 3600mm; longueur hors tout élément de départ : 3740mm; longueur hors tout élément suivant : 3670mm

Lexique

* **Élément de départ** : élément de base doté de 4 poteaux. Il peut être totalement indépendant, contrairement à un élément suivant

* **Élément suivant** : élément complémentaire, il se fixe à l'élément de départ. Vous pouvez ajouter autant d'éléments suivants que vous le souhaitez.

Exemple :

- Pour une longueur de 6750 mm : 1 départ de 2250 mm et 2 suivants de 2250 mm

- Pour une longueur de 9450 mm : 1 départ de 2700 mm et 3 suivants de 2250 mm

* **Peinture poudre Epoxy** : elle a une grande résistance, notamment aux chocs, aux acides et aux rayures.

* **Largeur utile** : il s'agit de la largeur entre échelles utilisable pour votre stockage.

* **Largeur hors tout** : il s'agit de la largeur totale de l'élément : largeur utile + échelle

Si vous souhaitez installer un élément de départ seul, la capacité de charges par niveau baisse de 15%.

Si vous souhaitez installer un élément de départ et deux éléments suivants, la capacité de charges par niveau baisse de 10%.

Tarifs fournisseur ZZZ

Choisissez vos options

Hauteur	Profondeur	Nombre de niveaux		
3000 mm	1100 mm	2		
Choisissez votre type de produit			HT	TTC
L 2250 mm	Capacité 2000 kg par niveau	élément de départ	286,80 €	344,16 €
L 2250 mm	Capacité 2000 kg par niveau	élément suivant	203,90 €	244,68 €
L 2700 mm	Capacité 2700 kg par niveau	élément de départ	329,10 €	394,92 €
L 2700 mm	Capacité 2700 kg par niveau	élément suivant	246,20 €	295,44 €
L 3300 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément de départ	402,20 €	482,64 €
L 3300 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément suivant	319,30 €	383,16 €
L 3600 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément de départ	435,00 €	522,00 €
L 3600 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément suivant	352,10 €	422,52 €

Choisissez vos options

Hauteur	Profondeur	Nombre de niveaux		
4500 mm	1100 mm	3		
Choisissez votre type de produit			HT	TTC
L 2250 mm	Capacité 2000 kg par niveau	élément de départ	403,50 €	484,20 €
L 2250 mm	Capacité 2000 kg par niveau	élément suivant	292,50 €	351,00 €
L 2700 mm	Capacité 2700 kg par niveau	élément de départ	466,95 €	560,34 €
L 2700 mm	Capacité 2700 kg par niveau	élément suivant	355,95 €	427,14 €
L 3300 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément de départ	576,60 €	691,92 €
L 3300 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément suivant	465,60 €	558,72 €
L 3600 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément de départ	625,80 €	750,96 €
L 3600 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément suivant	514,80 €	617,76 €

Choisissez vos options

Hauteur	Profondeur	Nombre de niveaux		
4000 mm	1100 mm	3		
Choisissez votre type de produit			HT	TTC
L 2250 mm	Capacité 2000 kg par niveau	élément de départ	389,70 €	467,64 €
L 2250 mm	Capacité 2000 kg par niveau	élément suivant	285,60 €	342,72 €
L 2700 mm	Capacité 2700 kg par niveau	élément de départ	453,15 €	543,78 €
L 2700 mm	Capacité 2700 kg par niveau	élément suivant	349,05 €	418,86 €
L 3300 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément de départ	562,80 €	675,36 €
L 3300 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément suivant	458,70 €	550,44 €
L 3600 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément de départ	435,00 €	522,00 €
L 3600 mm	Capacité 3000 kg par niveau	élément suivant	507,90 €	609,48 €

**Sabot de protection**

Sabot de protection, idéal pour limiter la détérioration de vos rayonnages en cas de chocs. En effet le sabot de protection pour rayonnage permet d'absorber les chocs que peut recevoir votre rack. Les sabots préviennent également des chutes de marchandises qui peuvent découler d'un choc, et qui peuvent blesser votre personnel et créer des dégâts matériels. Le sabot de protection est indispensable dans un entrepôt avec beaucoup de passages et la présence de véhicules.

Sabot de protection	29,00 €	34,80 €
Ancrages au sol	1,90 €	2,28 €
Plaque de charge	26,80 €	32,16 €

Tarifs fournisseur ZZZ

Informations :

Pour faire une longueur de rayonnage palettes de 11,4 m de long avec 3 niveaux de palettes (sol + 2 niveaux), il vous faut :

- un élément de départ de 3300mm composé de 2 échelles et 2 paires de lisses
- 3 éléments suivants de 2700mm constitués de 1 échelle de 2 paires de lisses chacun
- soit un total de 5 échelles et 8 paires de lisses.

L'élément suivant est un élément complémentaire qui s'attache directement à l'élément de départ. Plusieurs éléments suivants peuvent s'ajouter à un seul élément de départ.

Soit pour une rangée de 5 éléments: 1 élément de départ + 4 éléments suivants. Les capacités des échelles sont données pour un premier niveau à 1,2m maximum. Si votre premier niveau est à une hauteur supérieure, veuillez utiliser la formule suivante :

- premier niveau, hauteur de la palette + marge de sécurité ;
- niveau suivant, hauteur premier niveau + hauteur lisse.

Pour définir la hauteur minimale des échelles du palettier appliquer cette formule : hauteur premier niveau + hauteur lisse + (hauteur niveau supérieur x (nombre de niveau – 1) + 1000 mm.

Adapter le résultat au pas de réglage.

Il est obligatoire de fixer vos échelles au sol grâce au système d'ancrage (non inclus).

De même, les sabots de protection (non fournis) sont nécessaires pour protéger les échelles de tout choc.

Fiche technique :

Hauteur de lisse : 120 mm

Largeur échelle : 70 mm, pas de réglage 50 mm

Largeur 2250mm : Largeur utile : 2250mm; largeur hors tout élément de départ : 2390mm; largeur hors tout élément suivant : 2320mm

Largeur 2700mm : Largeur utile : 2700mm; largeur hors tout élément de départ : 2840mm; largeur hors tout élément suivant : 2770mm

Largeur 3300mm : Largeur utile : 3300mm; largeur hors tout élément de départ : 3440mm; largeur hors tout élément suivant : 3370mm

Largeur 3600mm : Largeur utile : 3600mm; largeur hors tout élément de départ : 3740mm; largeur hors tout élément suivant : 3670mm

Largeur utile : largeur entre les échelles utilisable pour votre stockage

Largeur hors-tout = largeur utile + largeur des échelles

Comment choisir votre rayonnage à palettes ?

Pour choisir votre rayonnage, vérifiez le poids, le type d'articles que vous souhaitez ranger et la surface dont vous disposez.

Pour stocker 2 palettes de 1000 x 1200mm, choisissez une largeur de 2250mm.

Pour stocker 3 palettes de 800 x 1200mm (palettes Europe), choisissez une largeur de 2700mm.

Pour stocker 3 palettes de 1000 x 1200mm, choisissez une largeur de 3300mm.

Pour stocker 4 palettes de 800 x 1200mm, choisissez une largeur de 3600mm.

Sur ce rack de stockage, vous pourrez stocker vos palettes, matériel lourd, cartons, bacs plastique, ... jusqu'à 1500kg, voire 3000kg par niveau, uniformément répartis.

Il est ouvert de chaque côté, pour permettre d'accéder facilement à l'ensemble des objets entreposés.

Avant de monter votre rayonnage métallique, vérifiez que le sol est plat. Vous pouvez choisir des éléments de départ et des éléments suivants de hauteur et de largeur différente, mais la profondeur doit rester identique. La profondeur de l'élément suivant doit correspondre à la profondeur de vos palettes à stocker.

Idéal pour les ateliers et les grands entrepôts.

Ce rack de rangement peut être monté facilement grâce à son système de fixation par agrafes autobloquantes dotées de goupilles de sécurité. Il ne nécessite pas de perforation en façade mais doit s'ancrer au sol et être protégé par des sabots aux pieds des échelles.