

Chapitre IV: Conception et calcul des

Introduction

chemins de roulement

La manutention d'objets lourds dans une halle industrielle nécessite souvent l'emploi d'engins spéciaux dit engin manutention ou levage. Parmi les plus utilisés (courants) citons: Les ponts roulants ou appelée pont roulant, tout appareil possédant au moins une poutre horizontale se déplaçant le long de

chemins de roulement, sur lequel est monté au moins un treuil électrique. C'est un appareil destiné au levage et au déplacement de charge, se déplaçant sur des galets le long de poutre de roulement. Il comprend un ou plusieurs treuils montés sur des chariots posés ou suspendus.

1-1- Chariot: partie d'un pont roulant qui comprend un treuil de levage et qui peut se déplacer sur des rails à la partie supérieure du pont roulant.

1-2- Poutre de pont: partie d'un pont roulant disposée entre les poutres de roulement et qui supporte le chariot ou le treuil de levage. (profilé laminé, poutre composée à âme pleine, poutre treuil)

1-3- Poutre de roulement: poutre le long de laquelle un pont roulant peut se déplacer

1-4- Actions horizontales: actions dynamiques horizontales provoquées par le fonctionnement du pont roulant, agissant longitudinalement et / ou transversalement par rapport au poutre de roulement

1-5- Dispositif de guidage: système utilisés pour conserver l'alignement d'un pont roulant sur un chemin

de roulement, grâce à des réactions horizontales entre le pont roulant et les poutres de roulement. Le dispositif de guidage peut être constitué par les galets à boudin du pont roulant ou par un système distinct de galets de guidage disposés sur le côté des rails sur le côté des poutres de roulement.

1.6 - Treuil: mécanisme destiné au levage des charges

1.7 - Chemin de roulement: est la structure porteuse de l'engin de levage, constitué d'une ou 2 poutres de roulement et ses supports. Habituellement, le chemin est constitué de 2 poutres parallèles surmontées d'un rail spécial et sur lesquelles circule le pont roulant.

Poutre de roulement
poutre en profilé: cette construction est économique, mais elle a un poids mort relativement élevée, on la rencontre surtout pour les ponts de portée et capacité de levage faibles. Les profilés utilisés sont principalement en acier type HEA et HEB.

poutre mécano soudées: les poutres sont reconstituées par mécano soudure:

* en caisson: la poutre se compose de 2 semelles supérieures et inférieures, 2 tôles d'âme de faible épaisseur généralement renforcées par cornière soudées, et ~~des entretoises~~ qui évitent le flambage des tôles d'âme.
+ d'autres solution intermédiaire

2) Classification des ponts roulants:

Les ponts roulants sont classés selon 2 critères:

- * L'intensité de l'usage du pont,

- * La variation des charges soulevées

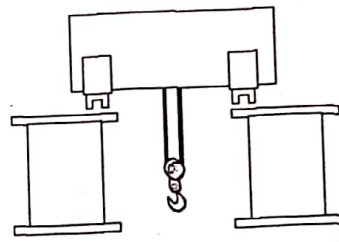
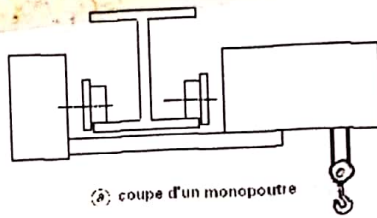
D'où les groupes en fonction de ces caractéristiques (CTICM)

Classe d'utilisation	
Classe A	Utilisation occasionnelle avec longue période de repos
Classe B	Utilisation régulière en service intermittent (8h/24h)
Classe C	Utilisation régulière avec service intensif (Céit)
Classe D	Service intensif sévère période de travail > 8h

Etats de charges	
0 (très légers)	Charges très faibles soulevées couramment charge nominale soulevée exceptionnellement
1 (légers)	Charges de l'ordre du tiers de la charge nominale courante charge nominale soulevée rarement
2 (moyen)	Charges entre le tiers et les 2 tiers de la charge nominale courante charge nominale assez fréquente
3 (lourd)	Charge régulièrement au voisinage de la charge nominale

on distingue 2 familles principales d'appareils dont la construction peut être des 2 types suivants: le pont roulant est dit monopoutre, lorsque sa charpente est réalisée avec une seule poutre (le chariot de levage est alors monoraile), le pont est dit bipoutre lorsque sa charpente est constituée de 2 poutres, le chariot de levage est alors du type bi rail

ce pont est constitué de deux poutres, le

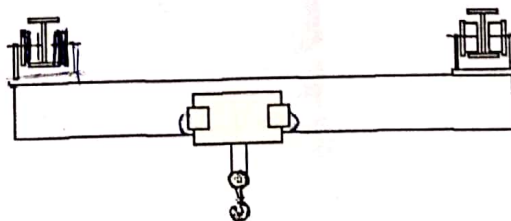
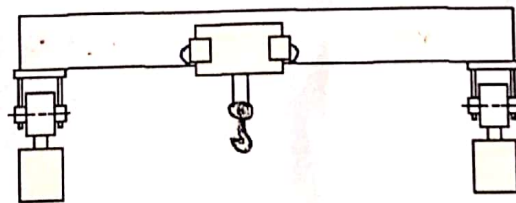
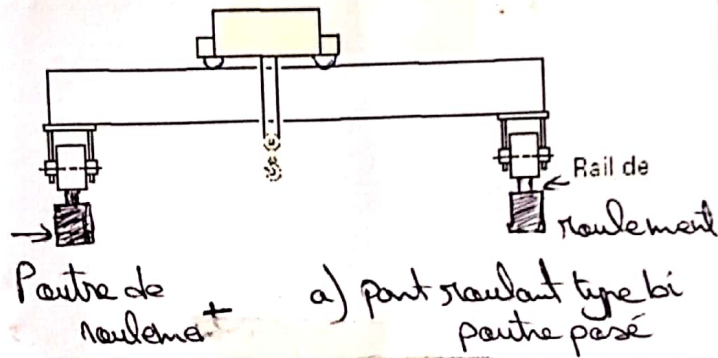


coupe bipoutre

ponts roulant posés (figure) : l'appareil roule sur 2 voies de roulement constituées par un rail qui repose sur un 2 poutre de roulement reprise sur des poteaux du bâtiment ou de l'avis de travail ou de stockage par l'intermédiaire de carreaux (pièce en forme de trapèze rectangle métallique ou en béton qui assure la liaison entre le chemin de roulement et le poteau). pour une portée donnée (inférieure à 30m) et un hauteur sous forme donnée, c'est le type de pont qui permet d'obtenir

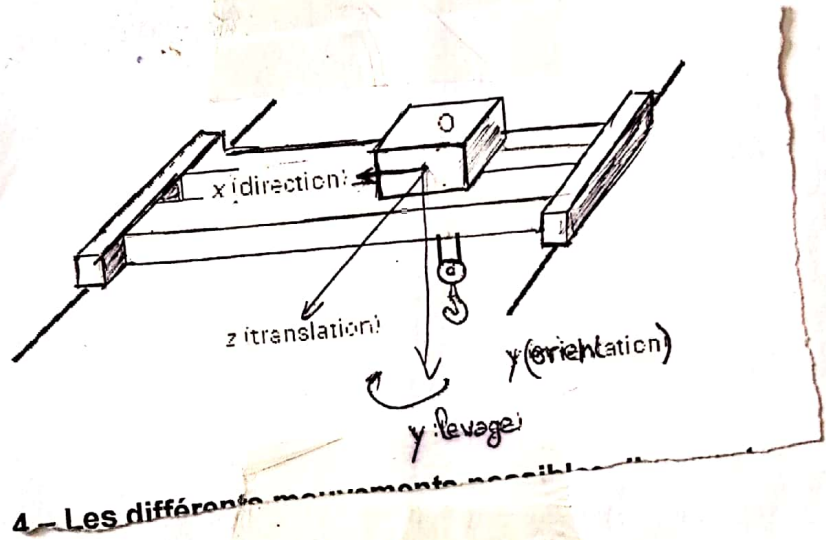
la meilleure hauteur de levage.

* ponts roulants suspendus: (figure) : l'appareil roule sur l'aile inférieure d'un profilé comporter plus de 2 roues de roulement. Ils peuvent en outre être équipés de plusieurs moyens de levage pour desservir toute la surface du bâtiment. Dans le cas de portée très importante on installera donc plutôt ce type de matériel



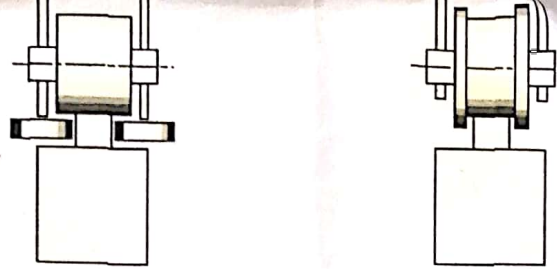
5

- Les éléments mobiles (crochets, chariot, pont) d'un engin de manutention permettent d'effectuer simultanément trois genres de mouvement (Fig :
- levage: mouvement vertical de la charge levée,
 - Direction: mouvement du chariot transversal à la Halle
 - Translation: mouvement du pont roulant longitudinal à la Halle



* Mécanismes de translation
 Le mécanisme de translation se compose de galets porteurs montés sur le sommier qui sont des pièces de révolution cylindriques ou coniques permettant les déplacements sur les diverses voies de roulement, les galets peuvent être

- à double boudin
- à simple boudin (principalement utilisés sur les sommiers de pont roulant suspendus)
- Les galets lisses, dans ce cas, il doivent être accouplés
- agnés de galet de guidage



(a) galets cylindriques lisses et galets de guidages

(b) galets à double boudin

Figure 5 - Deux types de galets

* Mécanisme de direction (Chariot)

Il est généralement réalisé au moyen de profilés assemblés par mécanique soudure. Il est du type mono rail ou bi rail selon que le pont est mono poutre ou bipoutre.

Le mouvement de direction est réalisé au moyen d'un chariot se déplaçant sur la voie de roulement de la poutre du pont ~~ou de~~, soit sur l'aile inférieure de la poutre (cas mono poutre) ou sur les rails positionnés sur les poutres (cas bi poutre).

* Mécanisme de levage

Elle est réalisée par association d'éléments standards du ~~matériau~~ marché : moteur, réducteur, frein et appelée treuil.

Détail de construction

Sommiers : sont des éléments de la charpente supportant les galets de roulement.

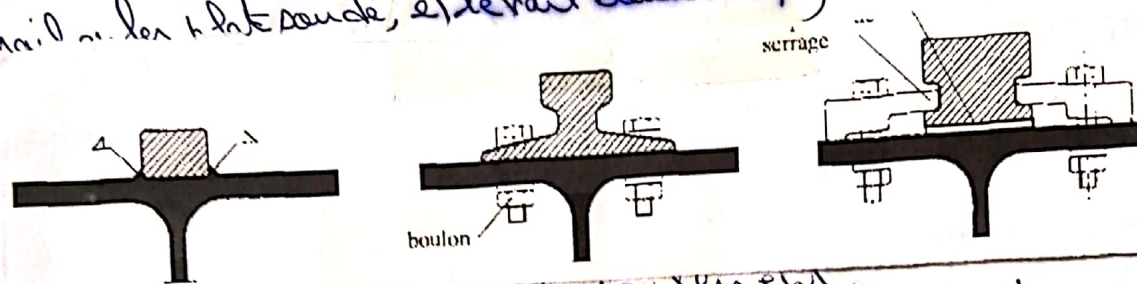
Assemblage poutre - sommiers :

pour des raisons de facilité de transport, les sommiers sont généralement élément démontables, et de ce fait, l'assemblage poutre - sommiers revêt une grande importance, car il détermine la géométrie du pont, l'assemblage s'effectue au moyen de 2 plaques assemblées.

par boulonnage, l'une est reliée à l'extrémité de la poutre, l'autre est soudée sur le somier, soit sur la partie inférieure (par boulons HR), soit en partie sup

+ Rail de roulement

Les rails des ponts roulant sont constitués par des simples fers plats ou alus par des profils spéciaux pour pont roulant. La largeur minimal du rail et de type d'acier sont définies par le fabricant du pont roulant, notamment en fonction des réactions d'appui des galets. La forme du rail dépend de son système de fixation sur la poutre de roulement et l'importance de pont roulant, on peut distinguer 3 types de rail :



1) le rail en fer plat soudé, 2) le rail boulonné, 3) le rail fixé

Action sur la poutre de roulement

* Charges verticales (R_v)_{max} : elles sont généralement données par les constructeurs du pont :

- * le poids des poutres de roulement,
- * le poids du pont, du chariot et de la charge roulante
- * les surcharges sur passerelles si elles existent

* Charges horizontales transversales (R_H)_{max}

Elles résultent des effets de freinage du chariot et de roulement, on les estime à $\frac{1}{10}$ des charges verticales.

Réaction transversale provoquée par le roulement.

* freinage de direction

* éventuellement vent sur la poutre dans le cas des poutres de roulement à l'extérieur du hangar.

* Charges horizontal longitudinales (R_L)_{max}

Elle sont dues aux effets de freinage de pont, on

• freinage longitudinale (de translation)

• effet de tamponnement.

• Vent sur pont s'il est à l'extérieur du hangar.