

# Transport par Convoyeur

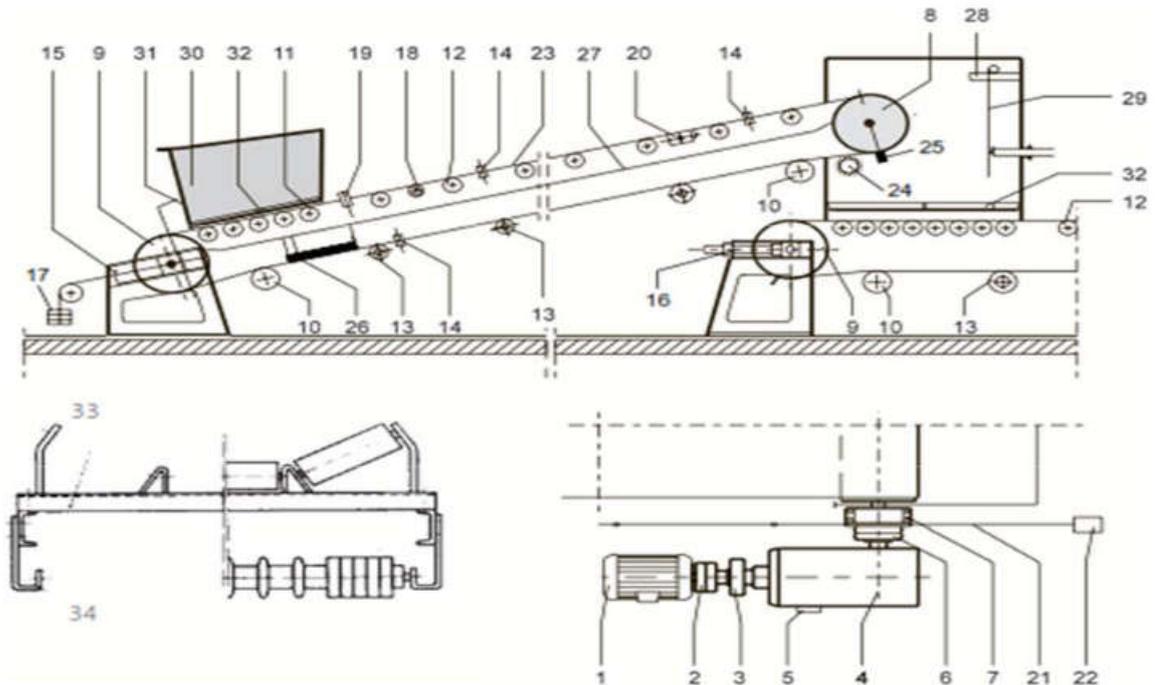
Un convoyeur est un mécanisme ou machine qui permet le transport d'une charge isolée (cartons, bacs, sacs, ...) ou de produit en vrac (terre, poudre, aliments...) d'un point A à un point B.

## I.2. Convoyeur à bande

Les convoyeurs à bande sont caractérisés par le type de bande transporteuse utilisée (matériaux, texture, épaisseur) et par la position du groupe de motorisation (central ou en extrémité). Dans tous les cas, un convoyeur à bande se compose :

- D'un tambour de commande et de sa moto réductrice
- D'un rouleau d'extrémité
- D'un châssis porteur avec une sole de glissement qui assure le soutien de la bande
- D'une bande transporteuse

Les convoyeurs à bande modulaire permettent, grâce à leur bande rigide en acétal, d'accumuler des charges (avec frottement entre la bande et les objets transportés). La bande est en fait une chaîne en plastique qui vient s'engrener dans des pignons également en plastique. En termes de maintenance, l'avantage est de ne pas avoir de centrage et de tension de bande à effectuer, contrairement à un convoyeur à bande classique.



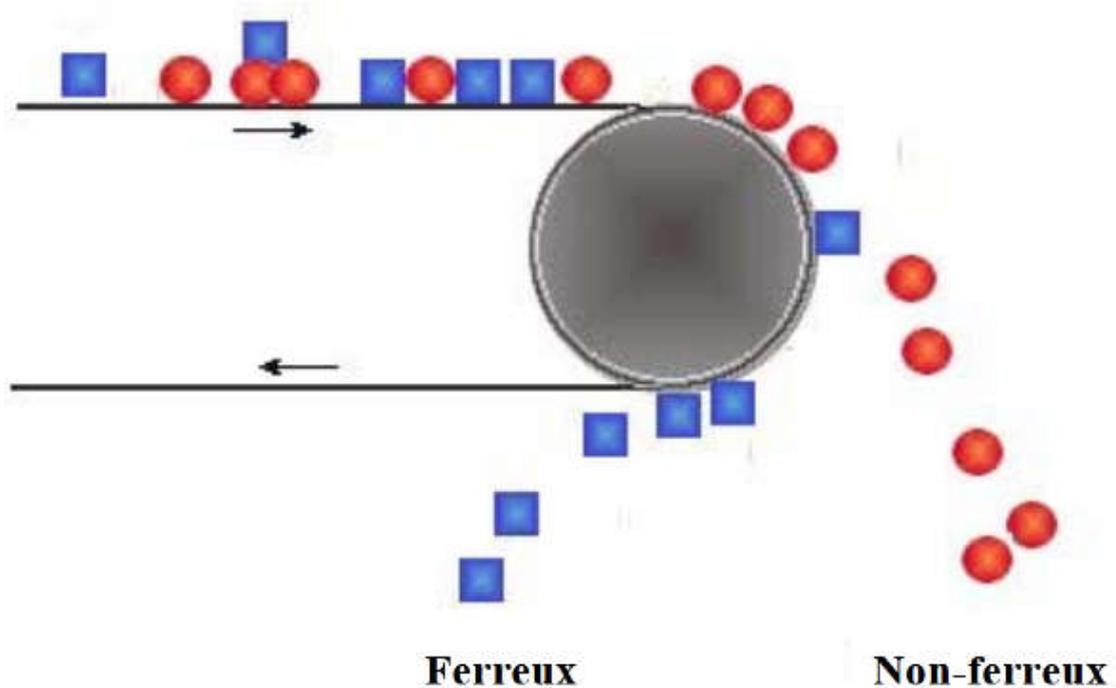
**Fig. I.1**convoyeur à bande

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1 Moteur                         | 34 Position de bande inférieure             |
| 2 Moteur accouplement            | 33 Position de bande supérieure             |
| 3 Frein                          | 32 Hotte planche                            |
| 4 Pilote de transmission         | 31 Garniture de goulotte                    |
| 5 Anti retour                    | 30 Livraison goulotte                       |
| 6 Rouler d'accouplement          | 29 Bar cloison                              |
| 7 Roulement de poulie            | 28 Capot                                    |
| 8 Rouler                         | 27 Plaque de couverture                     |
| 9 Filer de poulie                | 26 Recaler                                  |
| 10 Déviation ou repousser poulie | 25 Grattoir                                 |
| 11 Percussion de poulie avant    | 24 Rouleau à brosse                         |
| 12 Support de poulie avant       | 23 Bande convoyeur                          |
| 13 Retour de poulie avant        | 22 Interrupteur d'urgence                   |
| 14 Rouleau de guidage            | 21 Tirer de fil                             |
| 15 Compteur de poids             | 20 Ceinture direction de poulie avant       |
| 16 Vis de graisse                | 19 Commende réduction de tapis de roulement |
| 17 Contre poids                  | 18 Compteur vitesse de tapis                |

### I.3. Le convoyeur magnétique

Est un appareil muni d'une bande avec une partie magnétique qui, placée en dessous de la bande, permet d'attirer les produits métalliques vers le bas leur donnant ainsi plus de stabilité.

Les convoyeurs à tambour magnétique permettent la séparation des particules ou déchets métalliques. Souvent employé en fonderie pour extraire les déchets métalliques d'un transporteur de sable après l'opération de décochage.



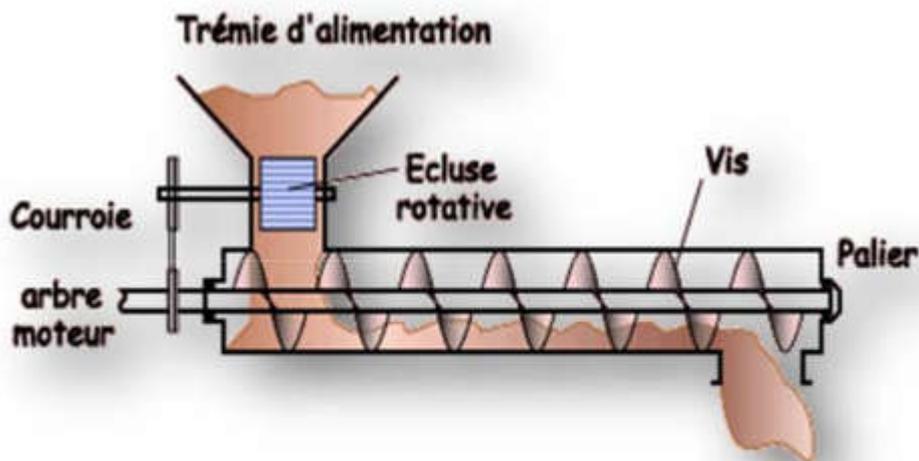
**Fig. I.2** Bande magnétique

### Convoyeur à vis sans fin

Le convoyeur à vis ou transporteur à vis est conçu pour le transfert de produits solides, pâteux ou boueux. La technologie utilisée pour ce transfert repose sur l'utilisation d'une vis sans âme (ou spire). Celle-ci permet un convoyage efficace sur de nombreux produits, avec des débits pouvant atteindre 200 m<sup>3</sup>/h. La spire utilisée est un élément important dans la conception du convoyeur, elle permettra de remplir un certain nombre de fonctions associées au simple convoyage. La vis peut être fabriquée de 2 façons :

- Fabrication par secteurs soudés (assez fragile).

- Fabrication par roulage à froid d'un profil (résistance à l'abrasion et aux efforts mécaniques élevé)

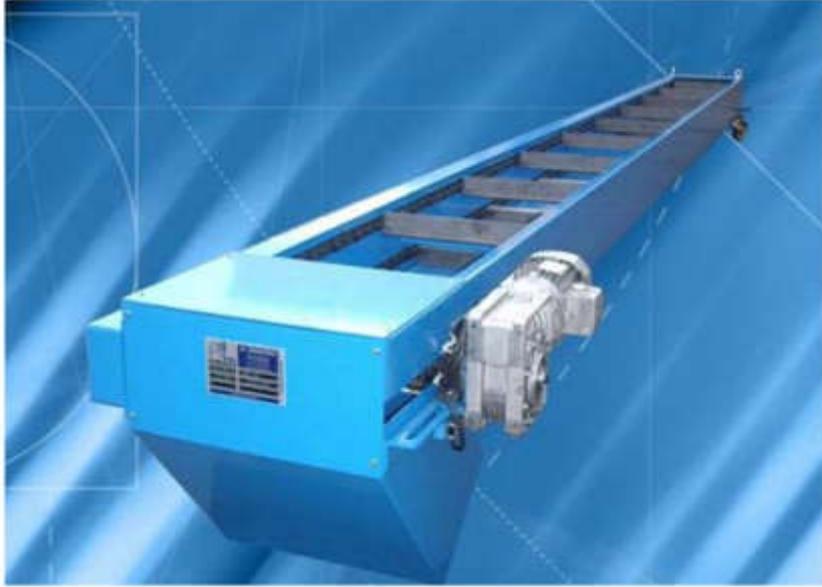


**Fig. I.9** convoyeur vis sans fin

### Convoyeur à raclette

Le convoyeur à raclette est un engin de transport continu dont l'organe de traction, est une chaîne ou deux sans fin portant des raclettes. Lors du déplacement de la chaîne, les raclettes accrochent la matière chargée et la déplacent dans le couloir en tôle dans le sens du mouvement de la chaîne. Les convoyeurs à raclettes se composent des éléments suivants :

} Tête motrice } chaîne de traction } Raclettes } Etoile de retour } Dispositif de tension



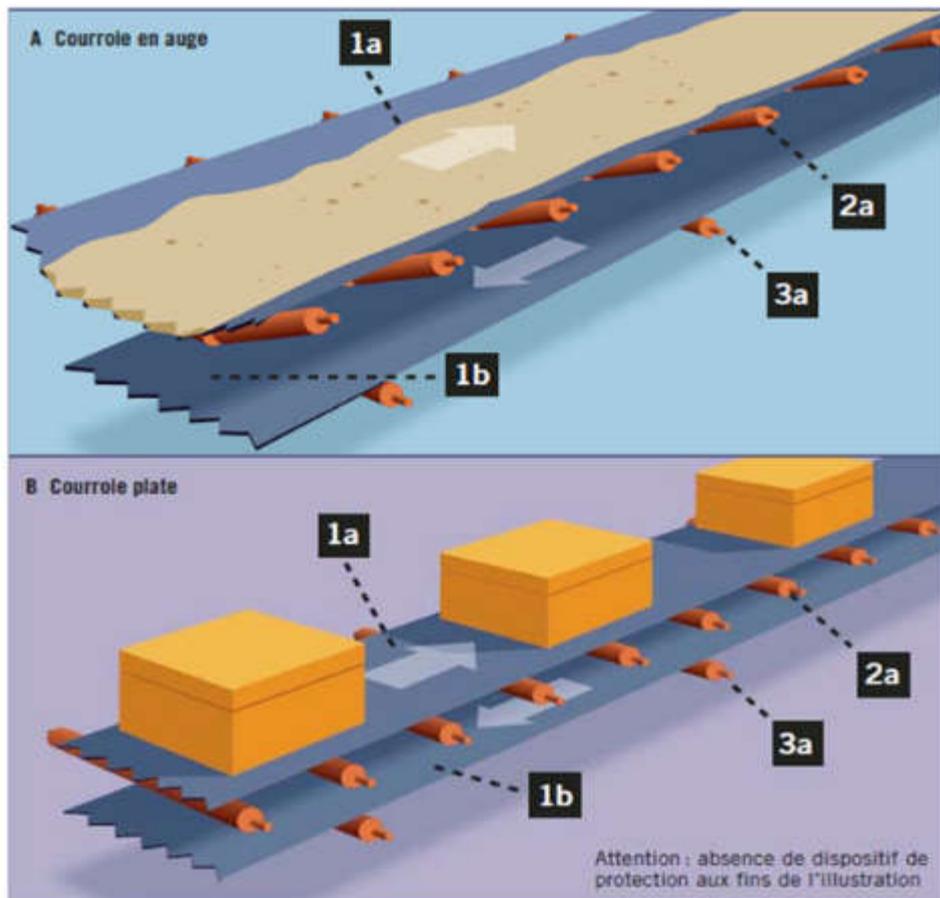
convoyeur à raclette

## II.1. Bande

Fonction : transporter le matériau de la queue jusqu'à la tête du convoyeur. Se présente sous deux formes principales, plate et en auge.

- Toute bande comporte deux faces

La face externe, qui est en contact avec les matériaux transportés, et la face interne, qui est en contact avec les rouleaux ou les tambours. La courroie comporte aussi deux brins : 1a : Brin supérieur (ou brin porteur). 1b : Brin inférieur (ou brin de retour)



**Fig. II .1.1** Types de supports de bande

## II.2. Les tambours

Fonction : entraîner la bande ou l'amener à changer de direction. Celui de contrainte, il ramène le brin entrant ou sortant de la bande en ligne avec le brin de retour ou crée l'angle d'enroulement voulu autour du tambour d'entraînement.

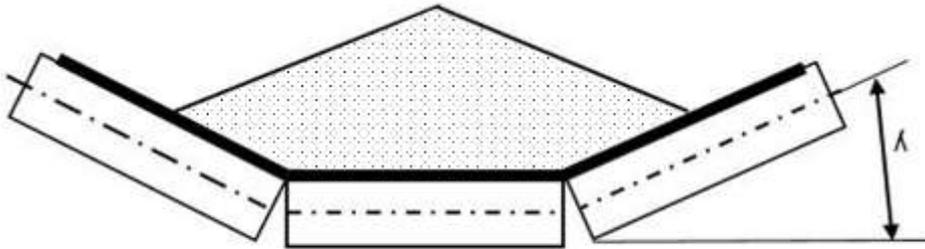
## II.3. Brin Porteur

Le brin porteur peut avoir pour soutien :

- Une batterie à rouleaux formés en auge
- Une batterie à rouleaux plats
- Un support de glissement

### Batterie à trois rouleaux formés en auge

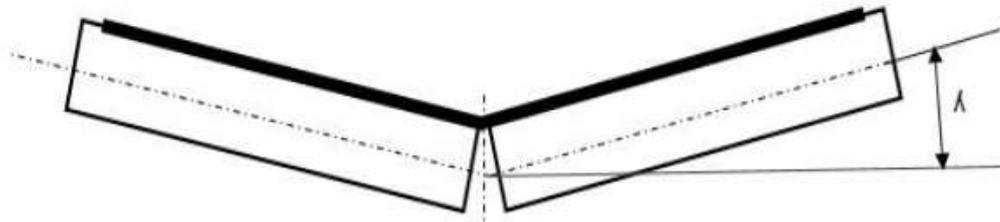
Il est utilisé pour le transport de produit en vrac. La batterie à rouleaux en auge offre une grande capacité, faible risque de perte de matières, et un guidage efficace de la bande avec  $\lambda$  l'angle d'auge.



**Fig. II.3.1 Batterie à trois rouleaux**

### •Batteries à deux rouleaux

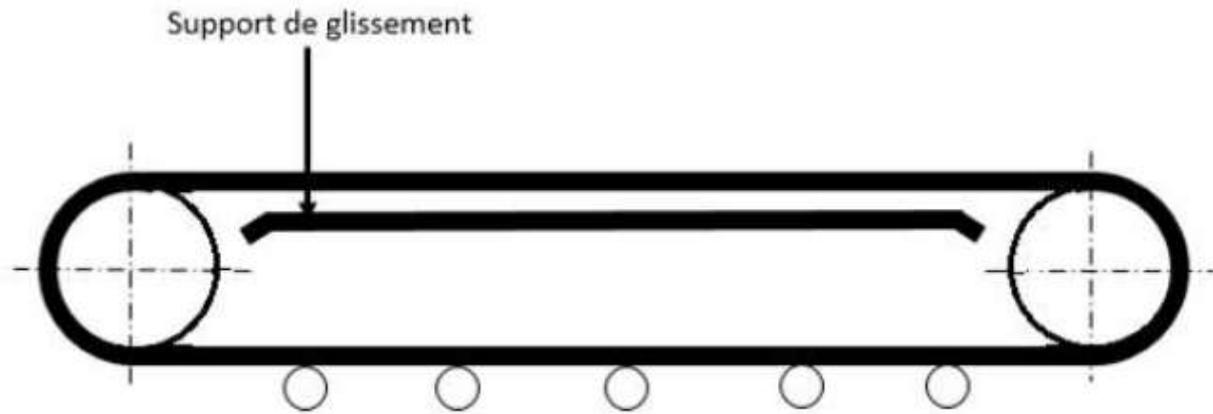
En général, cette batterie n'est utilisée qu'en cas de largeurs de bandes inférieures à 650 mm un angle d'auge supérieur à 25° n'est pas utile du fait des efforts exercés sur la bande.



**Fig. II.3.2 Batteries à deux rouleaux**

### I.4. Support de glissement

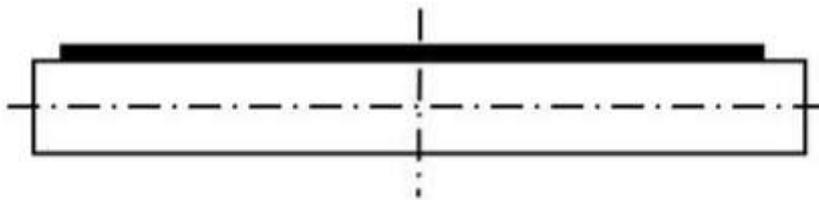
Peut être utilisé pour le transport de charges individuelles ou de produits en vrac. Le support de glissement peut être réalisé en acier, en tissu synthétique ou en bois dur on utilise normalement, sur la face inférieure de la bande des bandes à faible frottement en raison des forces de friction entre la bande et le support de glissement.



**Fig. II.4** Support de glissement

### II.5. Brin de retour

Il est généralement soutenu par des batteries à rouleaux plats. Dans le cas de transporteurs de grande longueur, il peut être utile d'employer des batteries à deux rouleaux qui facilitent le guidage de la bande. Pour le transport de matières collantes, on a recours à des rouleaux de retour pourvus de rouleaux de support ou de revêtement en caoutchouc pour réduire l'accumulation des matières dures sur les rouleaux. Pour tenir compte du guidage de la bande, tant les rouleaux porteurs que les rouleaux de retour ils doivent être réglables dans le sens de course de la bande.



**Fig. II.5** batteries à rouleaux plats pour brin de retour

### II.6. Système de tension

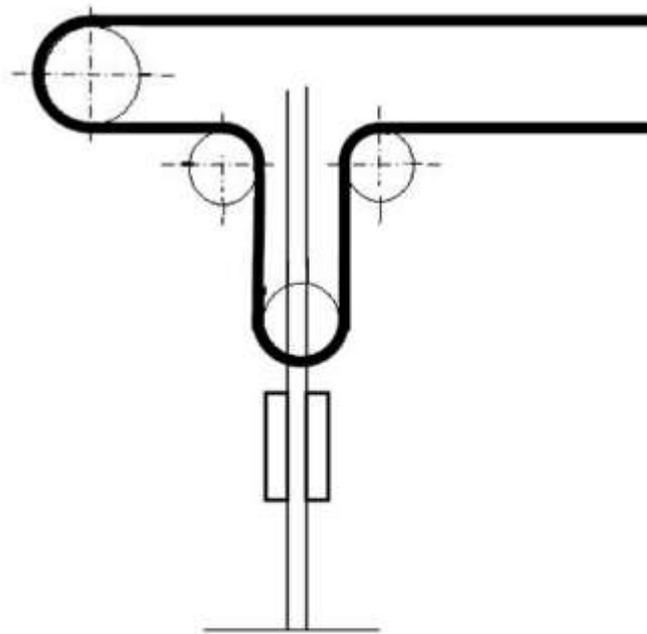
Celui-ci a pour fonction de donner une précontrainte à bande devant assurer :

- L'entraînement de la bande par le tambour moteur dans toutes les conditions d'utilisation.
- La réduction de la flexion de bande entre les rouleaux porteurs et les rouleaux de retour.

D'après leur mode de fonctionnement, les systèmes de tension se divisent en deux groupes principaux : Système de tension fixe et système de tension auto-réglant.

#### Système d'auto-réglant

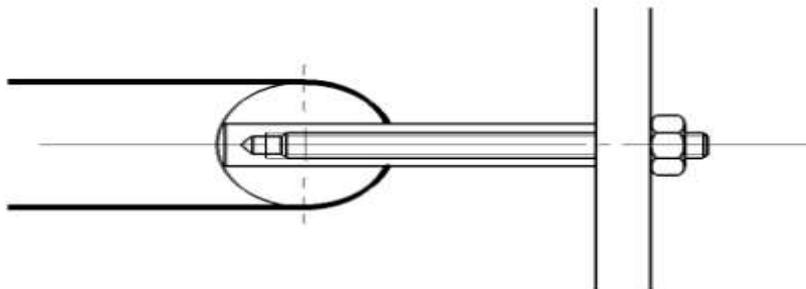
Ce système maintient la précontrainte constante tout en assurant que la tension admissible de la bande n'est pas dépassée. La forme la plus couramment employée est celle d'un contre poids. Le meilleur effet est normalement obtenu en plaçant le contre poids à proximité du tambour moteur.



**Fig. II.6.1** Système d'auto-réglant

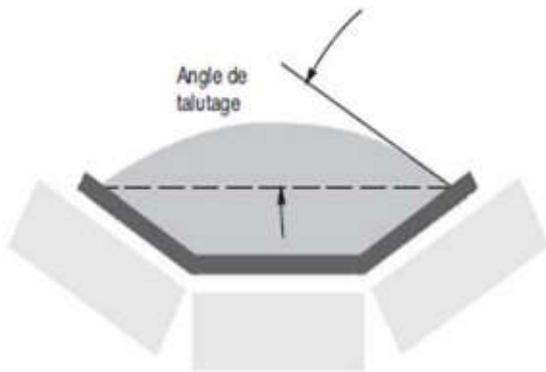
#### Système de tension fixe

La tension à vis est souvent employée pour les transporteurs de courte longueur à charge modérée

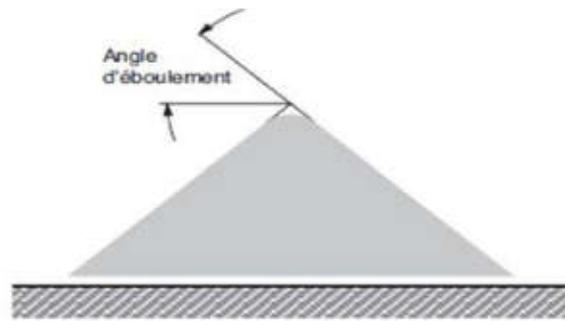


**Fig. II.6.2** Système de tension fixe

## II.7. Angles de talutage, d'éboulement et écoulement du produit



**Fig. II.7.1** Angle de talutage



**Fig. II.7.2** Angle de d'éboulement

Tab. II.1 : Fluidité en fonction de l'angle de talutage  $\beta$

Très élevée	Élevée	Moyenne		Faible	Profil sur une bande plate
5° 	10° 	20° 	25° 	30° 	B 

**Tab. II.3** : Vitesses maximales conseillées

Granulométrie Dimensions max		Bande largeur min	Vitesse max.			
Homogène	Mélangé		A	B	C	D
Jusqu'à [mm]	Jusqu'à [mm]	[mm]	[m/s]			
50	100	400	2.5	2.3	2	1.65
75	150	500				
125	200	650	3	2.75	2.38	2
170	300	800	3.5	3.2	2.75	2.35
250	400	1000	4	3.65	3.15	2.65

350	500	1200				
400	600	1400	4.5	4	3.5	3
450	650	1600				
500	700	1800	5	4.5	3.5	3
550	750	2000				
600	800	2200	6	5	4.5	4

A - Produit léger glissant, non abrasif, masse volumique de 0.5 ÷ 1,0 t /m<sup>3</sup>

B - Produit non abrasif, granulométrie moyenne, masse volumique de 1.0 ÷ 1.5 t /m<sup>3</sup>

C - Produit moyennement abrasif et lourd, masse volumique de 1.5 ÷ 2 t /m<sup>3</sup>

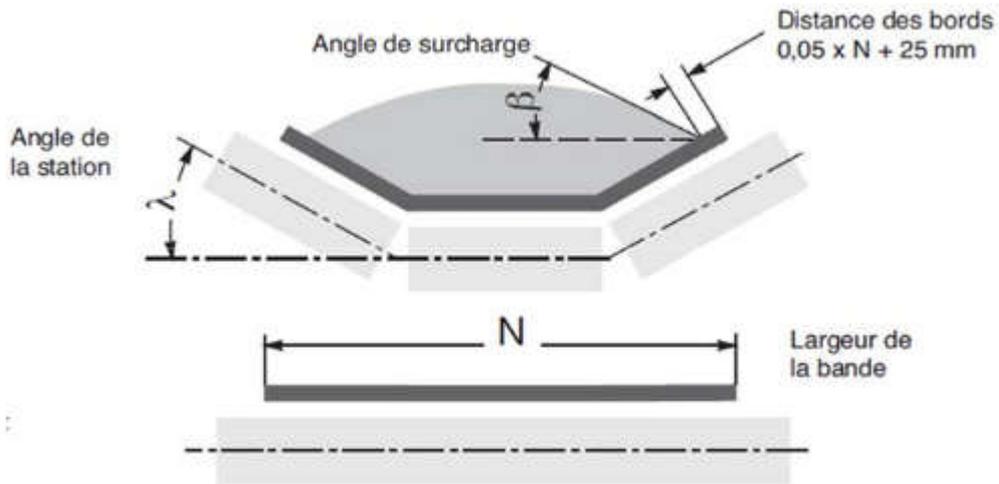
D - Produit abrasif, lourd et présentant des arêtes aigües de plus de 2 t/m<sup>3</sup> de masse volumique

### **Largeur minimale de la bande**

Pour le calcul des dimensions de la bande, on doit tenir compte des valeurs minimales de la largeur de la bande en fonction de sa charge de rupture et de l'inclinaison des rouleaux latéraux.

**Tab II.4 : Largeur minimale de la bande en fonction de sa charge de rupture et de l'inclinaison des rouleaux**

Charge de rupture [N/mm]	Largeur de la bande en fonction de $\lambda$		
	$\lambda= 20-25^\circ$	$\lambda= 30-35^\circ$	$\lambda= 45^\circ$
	(mm)		
250	400		
315	400	400	450
400	400	400	450
500	450	450	500
630	500	500	600
800	500	600	650
1000	600	650	800
1250	600	800	1000
1600	600	800	1000



**Fig. II.8** Largeur de la bande en fonction de la charge de rupture

### . Débit-volume

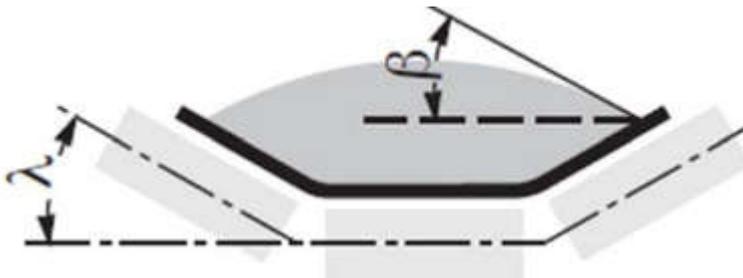
On obtient le débit volumétrique de la bande à l'aide de la formule suivante :

$$IM = \frac{Iv}{q_s} \quad [m^3/h]$$

$Iv$  : capacité de charge de la bande (débit massique) [t/h]

$q_s$  : masse volumique du produit

Avec stations-soutiens en auge à 3 rouleaux  $v = 1$  m/s



**Fig. II.9** Supports en auge à 3 rouleaux

### III.1. Éléments mobiles de transmission d'énergie

Fonction : produire et transmettre l'énergie nécessaire au tambour d'entraînement afin de mouvoir ou de retenir la courroie.

#### Calcul du nombre de tour du convoyeur

$$V = \omega \cdot R = \frac{\pi N}{30} \cdot \frac{d}{2}$$

Avec V : vitesse du convoyeur (voir Tab précédent)

$\omega$  : vitesse angulaire rd/s

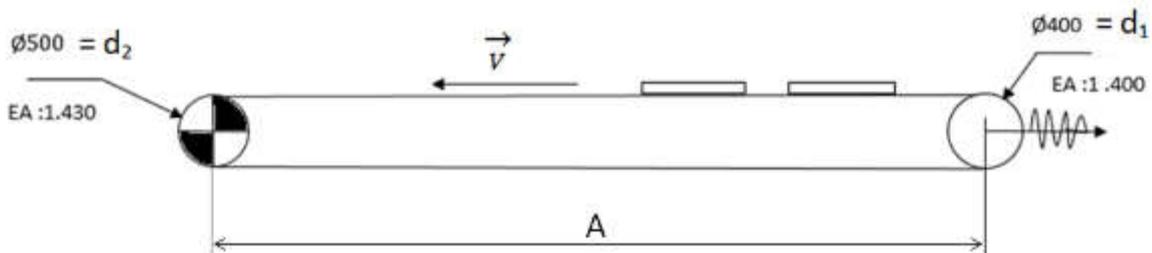
d : diamètre du tambour du convoyeur

N: Nombre de tour

$$N_S = \frac{V \cdot 60}{\pi \cdot d_1}$$

#### Calcul de la longueur de la bande du convoyeur

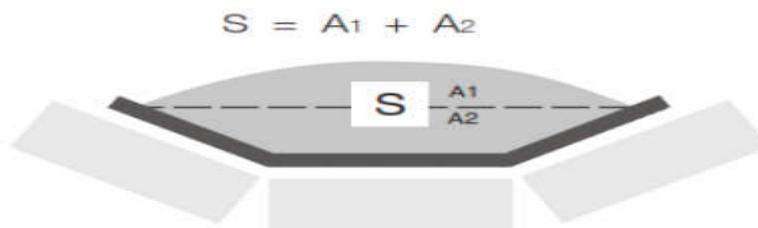
La longueur de la bande du convoyeur est égale à :



$$L = 2A + \frac{\pi}{2} \times (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)}{4A}$$

Avec A : entraxe, d<sub>1</sub> et d<sub>2</sub> : diamètres des tambours menant et menée

L'aire de la section " S " du produit transporté



L'aire de la section du produit transporté

### La force utile $F_U = \mu_R \cdot g \cdot (m + m_B + m_R)$

Avec,  $m$  : Masse des produits transportés sur toute la longueur du convoyeur (charge totale) (kg),  $m_B$  : Masse de la bande (kg)  $m_R$  : Masse de tous les tambours rotatifs, sauf pour le tambour d'entraînement (kg)

$\mu_R$  : Coefficient de frottement entre tambour et bande

### La puissance de moteur

$$P_M = \frac{F_U \cdot V}{\eta \cdot 1000}$$

$\eta$  : Rendement de la machine ,  $V$ : vitesse de la bande