

Cours de Courroies - Transmission de puissance - Éléments de machines

LES COURROIES

3 moyens pour transmettre la puissance :

COURROIES et **CHAÎNES** (flexibles) **ENGRENAGES** (rigides)

Plan

- [Rappel sur le calcul de puissance transmise](#)

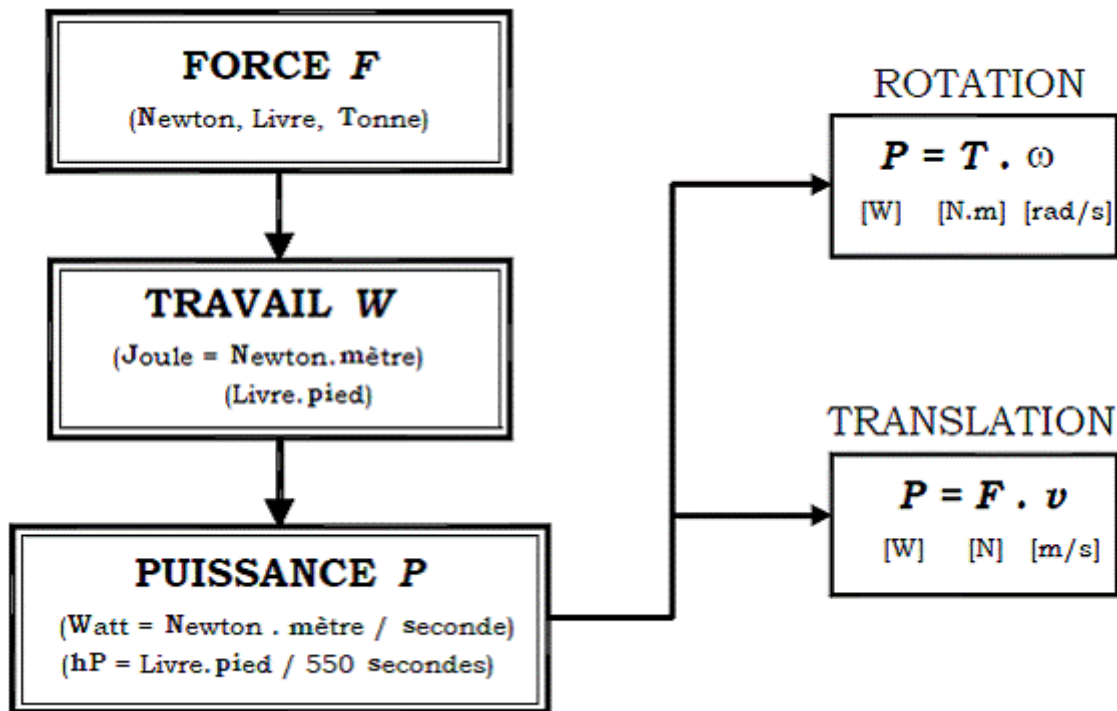
- [Avantages / désavantages des transmetteurs](#)

- [Transmission par courroies](#)

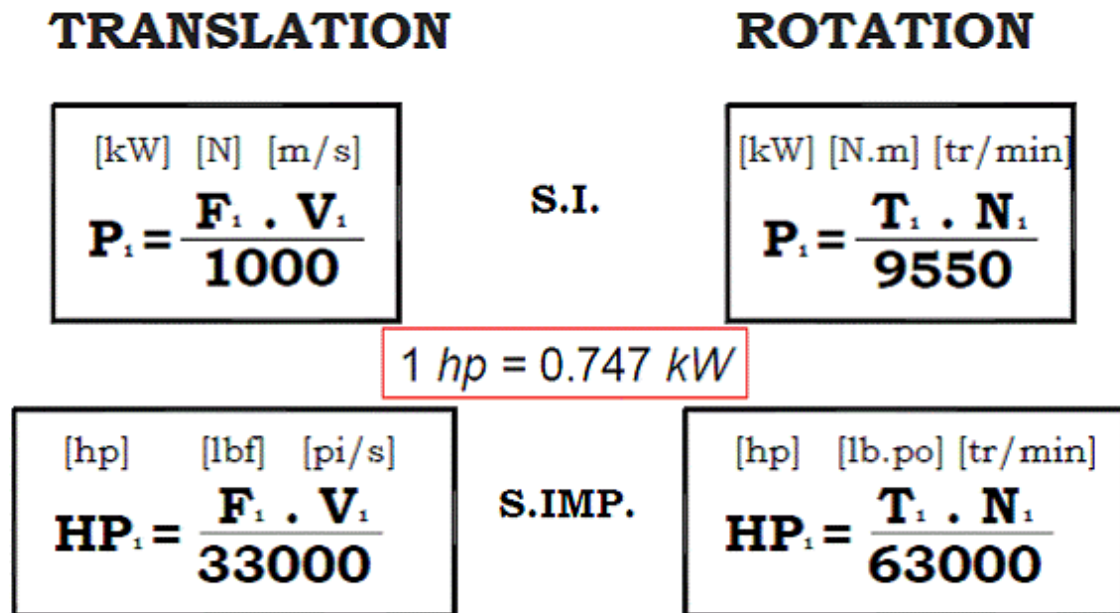
- Catégories de courroies, matériaux
- Analyse géométrique
- Calcul des courroies (tension, puissance transmise, contraintes induites)
- Force transmise à l'arbre
- [Démarche générale de conception](#)

[Rappel sur le calcul de puissance transmise Généralités](#)

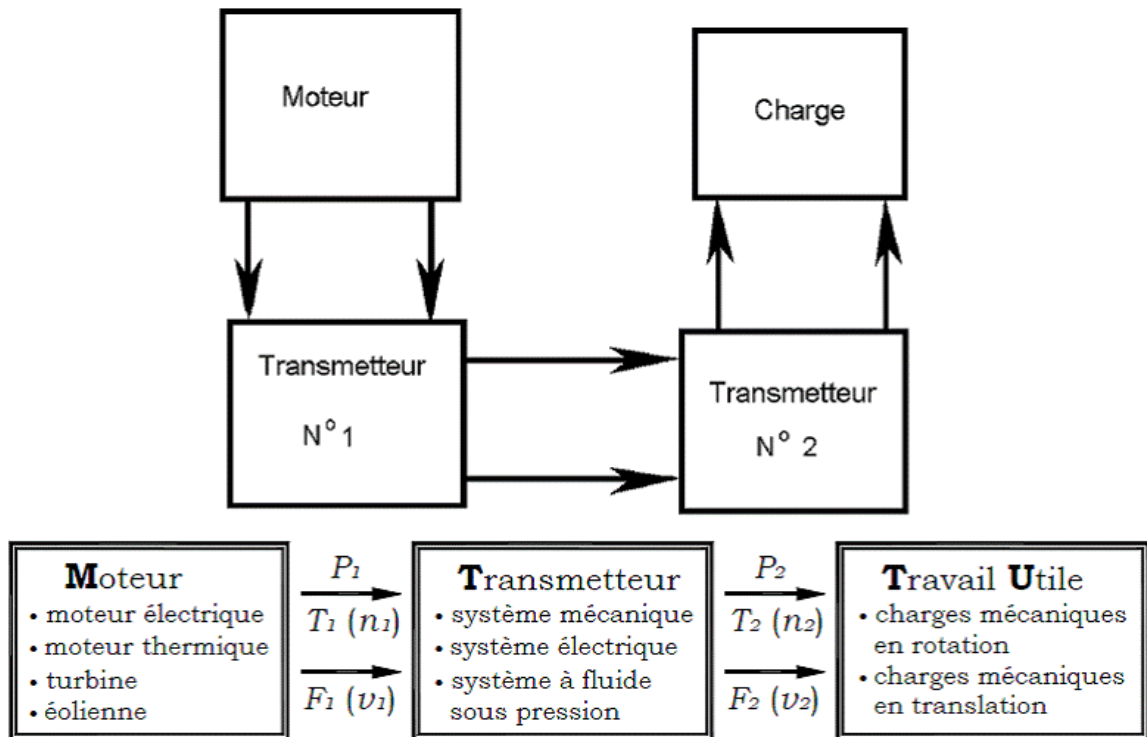
Force, Énergie, Puissance



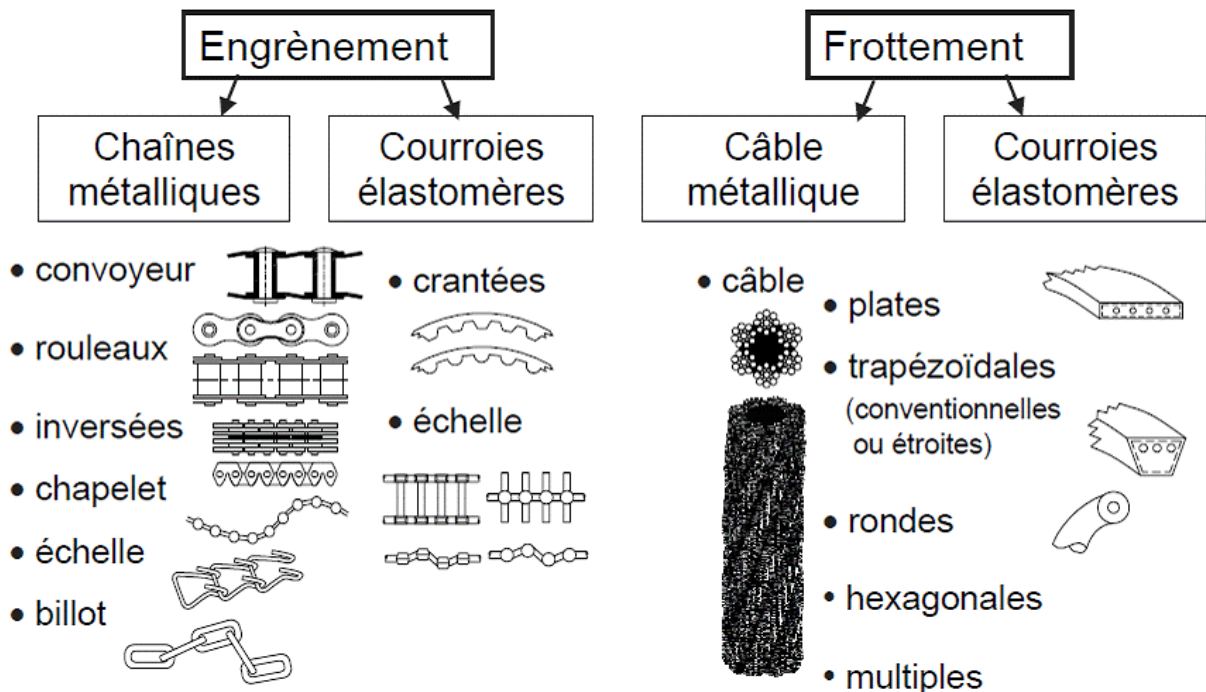
Formules spécialisées



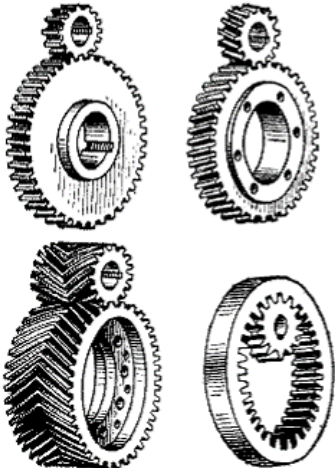
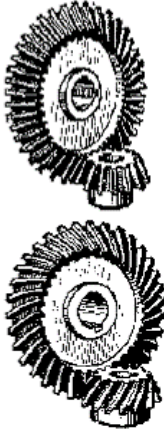
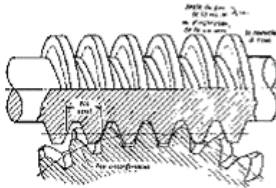
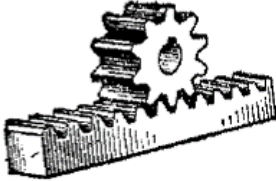
Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.



Transmetteurs flexibles (courroies, chaînes)



Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

Axes parallèles	Axes se rencontrant	Axes croisés	Transmissions spéciales
Cylindriques extérieurs et intérieurs à denture droite et hélicoïdale (<i>helical and spur gears</i>)	Coniques à denture droite et spirale (<i>bevel gears</i>)	À roue de vis (<i>worm gears</i>)	Crémaillère (<i>rack gears</i>), etc.
			

Avantages / désavantages des transmetteurs

Courroies

Avantages :

- transmission à **grande vitesse** 5 à 33 m/s (20 m/s optimale)
- silencieuse
- positions éloignées des arbres
- légèreté, longue durée de vie
- faible coût, montage et entretien facile
- amortissement des chocs et vibrations

Désavantages :

- **glissement**, fluage élastique

$$\Rightarrow \frac{N_1}{N_2} \neq \frac{D_1}{D_2}$$

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

Avantages :

- puissance transmise élevée à **faible vitesse**
- positions éloignées des arbres
- utilisable dans des conditions difficiles (chocs,vibrations)

Désavantages :

- nécessité d'une **lubrification**
- bruit, usure, chocs
- poids élevé
- arbres parallèles seulement

Engrenages

Avantages :

- bon rapport puissance / encombrement
- rendement élevé
- **toutes puissances à toutes vitesses**
- fiabilité et durée de vie élevées

Désavantages :

- niveau sonore élevé (surtout à haute vitesse)
- lubrification nécessaire
- **coût** plus élevé

Transmissions par courroies

- Catégories de courroies, matériaux
- Analyse géométrique
- Calcul des courroies (tension, puissance transmise, contraintes induites)
- Force transmise à l'arbre
- Démarche générale de conception

Comparaison des courroies

Plates

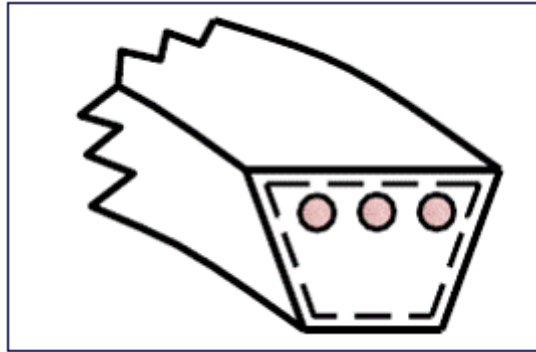


Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

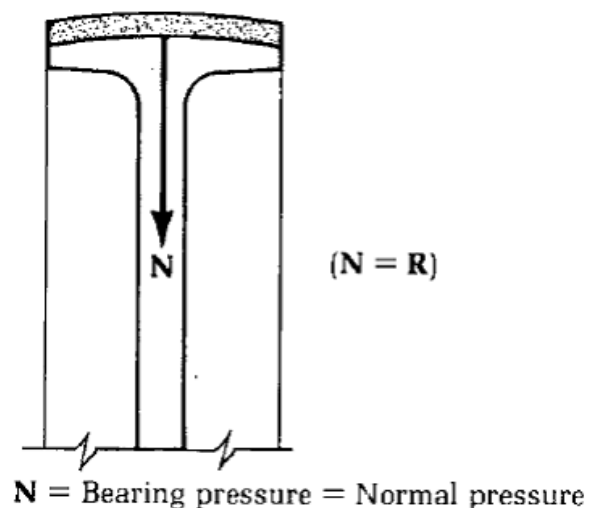
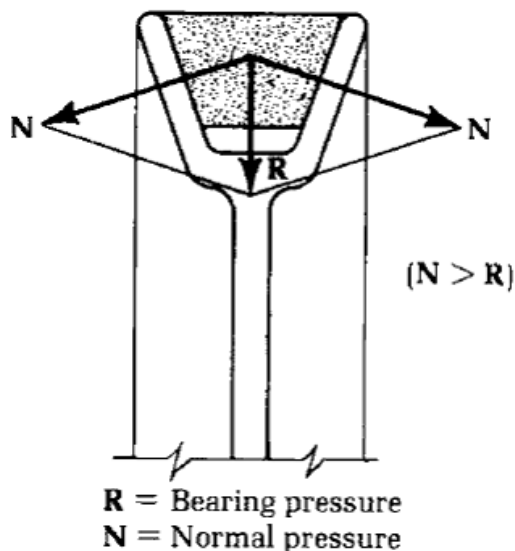
- » facile à plier, mais débarquent par glissement
- » grande tension requise, d'où usure par fatigue
- » plus large, donc plus encombrante

» plus légère, donc les vitesses plus élevées (20-45 m/s, 500-1000 rpm)






Trapézoïdales



- » bon rapport: puissance/encombrement
 - » tension réduite, bonne stabilité latérale
 - » plus sujettes à l'effet de la force centrifuge
 - » meilleure adhérence, mais coincent dans la rainure
 - » plus lourde, donc les vitesses moins élevées (5-10 m/s)
- La courroie plate et la courroie trapézoïdale transmettent le couple par une force de **frottement** au rayon primitif de la poulie
 - La force de frottement = coefficient de frottement x force normale

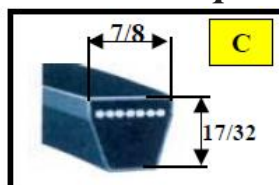


Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

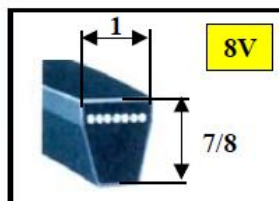
Français		Anglais
Trapézoïdales		V-belts
Plates		Flat and film belts
Côtelées		V-ribbed
Dentées (ou synchrones)		Synchronous
Rondes		Round-belts

Catégories de courroies trapézoïdales

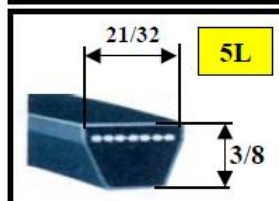
CLASSIQUE



ÉTROITE plus de puissance que classique



LÉGÈRE

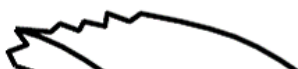


DOUBLE V puissance transmise par 2 faces



Français	Anglais
<u>Trapézoïdales</u>	<u>V-belts</u>
Classiques (A, B, C, D et E)	Conventional heavy duty
Classiques SI (13C, 16C, etc)	Conventional heavy duty
Étroites (3V, 5V, 8V)	Narrow heavy duty
Légères (2L, 3L, 4L, 5L)	Light duty
Hexagonales (AA, BB, etc.)	Double V
Larges (3M, 5M, 7M, 11M)	Variable speed belt
Côtelées	Multi V-belts

Plate



Côtelée



Trapézoïdale

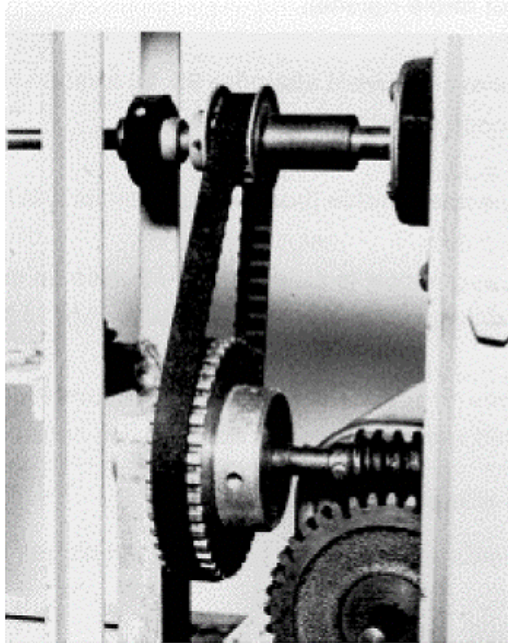


Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

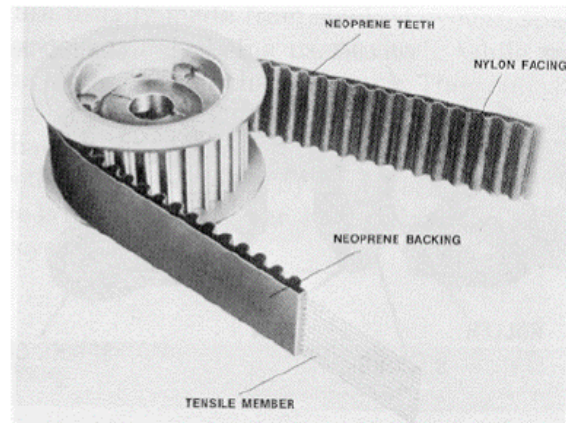
Par rapport aux courroies plates : surface de contact accrue, donc tension radiale réduite.

Par rapport aux courroies trapézoïdales : meilleur rendement en éliminant le coincement dans les rainures.

Courroie crantée



(timing belt, cogbelt, gripbelt)



- Rapport de vitesses constant (caractéristique des engrenages)
- Vitesse allant jusqu'à 80 m/s et puissance - jusqu'à **200 kW**

Courroie crantée

Synchrones
(vitesse constante)



1. Tension member



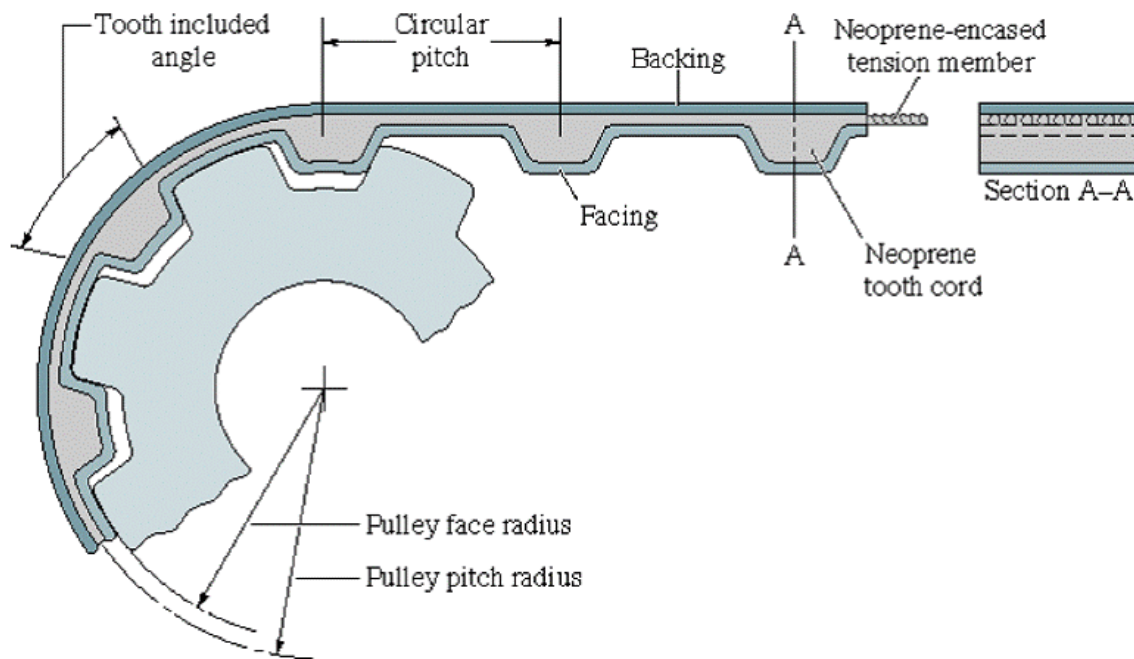
2. Neoprene backing



3. Neoprene teeth



Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.



Matériaux des courroies

1) Cuir (auparavant) :

- Sensible aux conditions d'opération
- Exemple moulin à scie ou Scie horse power

2) Composites cuir-perlon, cuir-nylon, etc.

- Grande durabilité
- Vitesses petites et moyennes

3) Tissus caoutchoutés :

- Fibres de coton, nylon ou autres imprégnées de caoutchouc, augmentent le coefficient de friction.
- Disponible en rouleaux, il faut relier par un joint (chauffé et meulé)

4) Caoutchoucs ou élastomères renforcés :

- PVC, uréthane, nylon avec les renforts : fibres de verre ou de carbone, acier :
- $P = 30 \text{ kW/cm de largeur (100 hp/po)}$, $V = 20 \text{ m/s (40 000 tpm)}$

Courroies sans fin ou en rouleaux

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

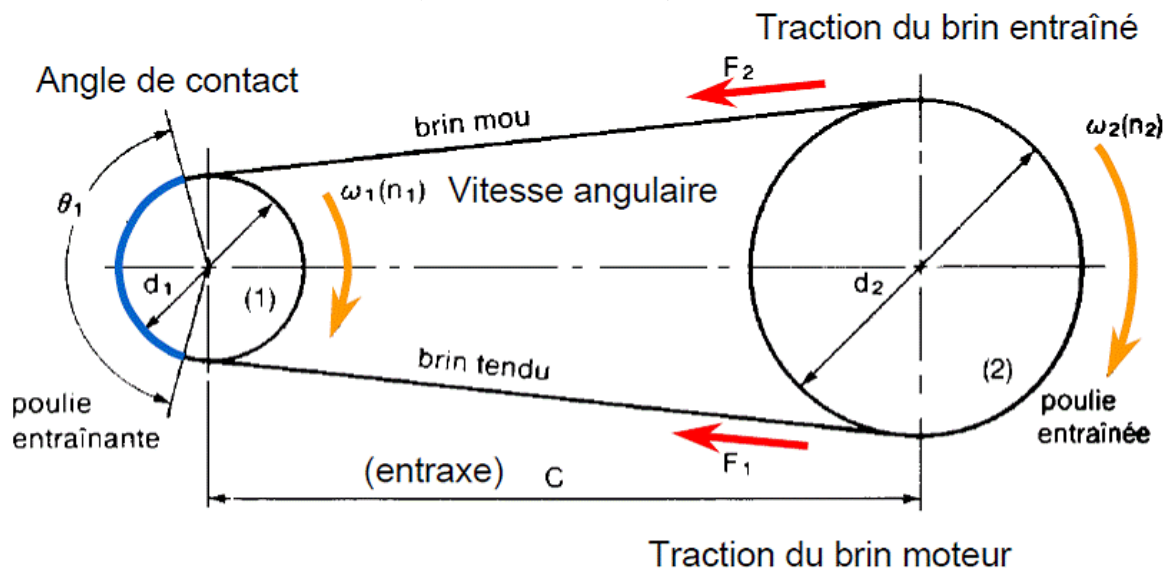
- *Vibrations* dues à une vitesse excessive ou à une mauvaise configuration géométrique
- *Usure* (fatigue + rupture)

Pour prévenir et régler ces problèmes, il est nécessaire de calculer les courroies.

Analyse géométrique

- Nomenclature et géométrie
- Rapport de vitesse
- Axes parallèles, courroie droite
- Axes parallèles, courroie croisée

Géométrie des courroies (nomenclature)



S'il n'y avait pas de glissement :

$$\begin{cases} v_1 = v_2 = v \\ \pi d_1 n_1 = \pi d_2 n_2 \end{cases} \Rightarrow R_v = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Paramètres géométriques des courroies

épaisseur e



Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

b : largeur
e : épaisseur

Rapport de vitesse :

$$R_v = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Paramètre mécanique → **f** : coefficient de frottement

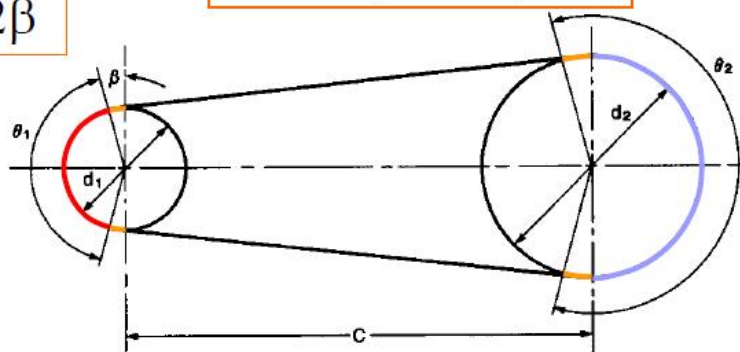
Calcul de la longueur L (courroie droite)

Arbres parallèles

$$\beta = \sin^{-1} \left(\frac{d_2 - d_1}{2C} \right) [\text{rad}]$$

$$\theta_1 = \pi - 2\beta$$

$$\theta_2 = \pi + 2\beta$$



$$L = \sqrt{4C^2 - (d_2 - d_1)^2} + \frac{1}{2}(d_1\theta_1 + d_2\theta_2)$$

Équation plus simple →

$$L \approx 2C + \frac{\pi}{2}(d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4C}$$

Calcul de la longueur L (courroie croisée)

Arbres parallèles

$$\theta_1 = \theta_2 = \pi + 2\beta$$

$$\beta = \sin^{-1} \left(\frac{d_1 + d_2}{2C} \right)$$



Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

Équation plus simple →

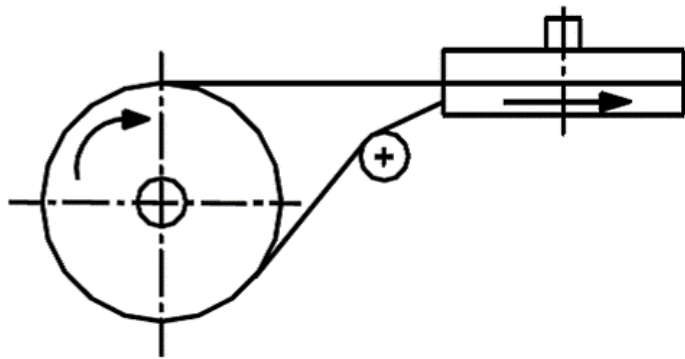
$$L \approx 2C + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{(d_1 + d_2)^2}{4C}$$

Calcul de la longueur L (arbres gauches)

arbres gauches

(quarter-twist belt drive)

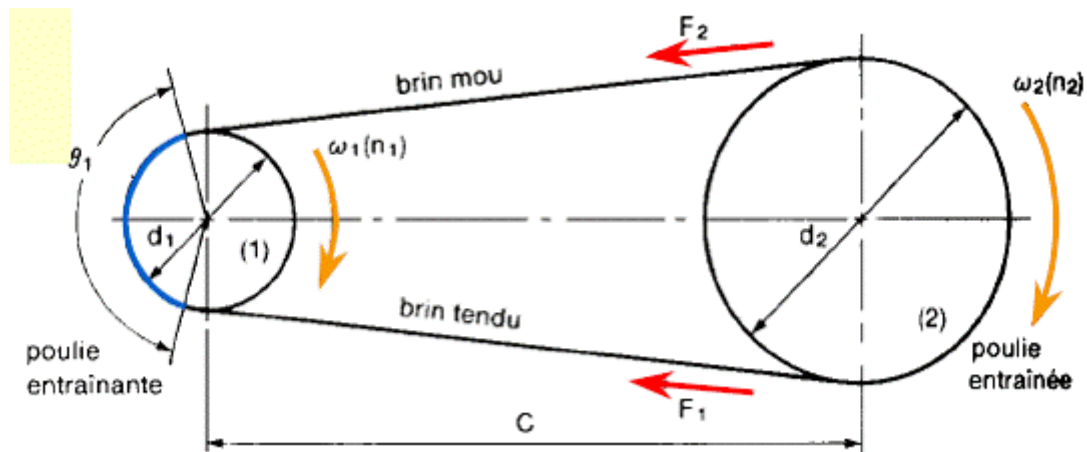
$$\theta \approx \pi + \frac{\pi d_2}{3 C}$$



$$L \approx 2C + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{(d_1^2 + d_2^2)}{4C}$$

Calcul d'une transmission par courroie

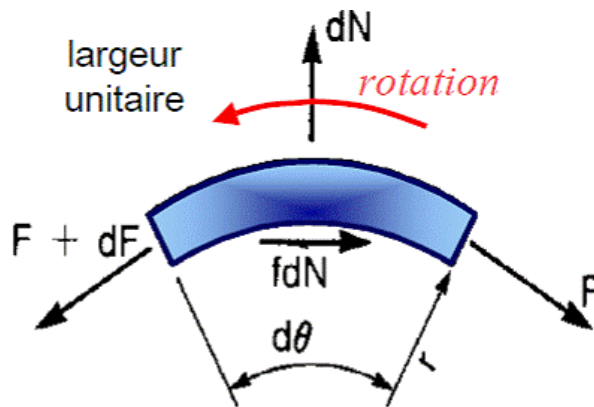
- Tension dans les courroies
- Puissance transmise
- Contraintes induites



C'est la différence de tension entre le brin tendu et le brin mou qui permet de transmettre la puissance.

La différence de tension provient du frottement entre courroie et

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.



1. Équilibre de forces verticales

$$(F + dF) \sin \frac{d\theta}{2} + F \sin \frac{d\theta}{2} = dN$$



$$dN \approx F d\theta$$

2. Équilibre de forces horizontales

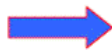
$$(F + dF) \cos \frac{d\theta}{2} - F \cos \frac{d\theta}{2} = fdN$$



$$dF \approx f dN$$

$$dF \approx f F d\theta$$

$$\frac{dF}{F} = f d\theta$$

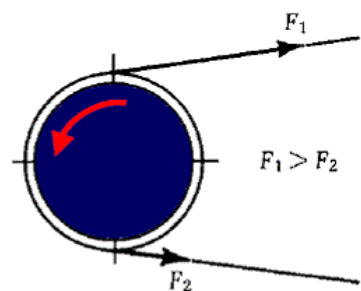


$$\int_{F_1}^{F_2} \frac{dF}{F} = f \int_0^\theta d\theta$$



$$\ln \frac{F_1}{F_2} = f\theta \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = e^{f\theta}$$

Poulie entraînante

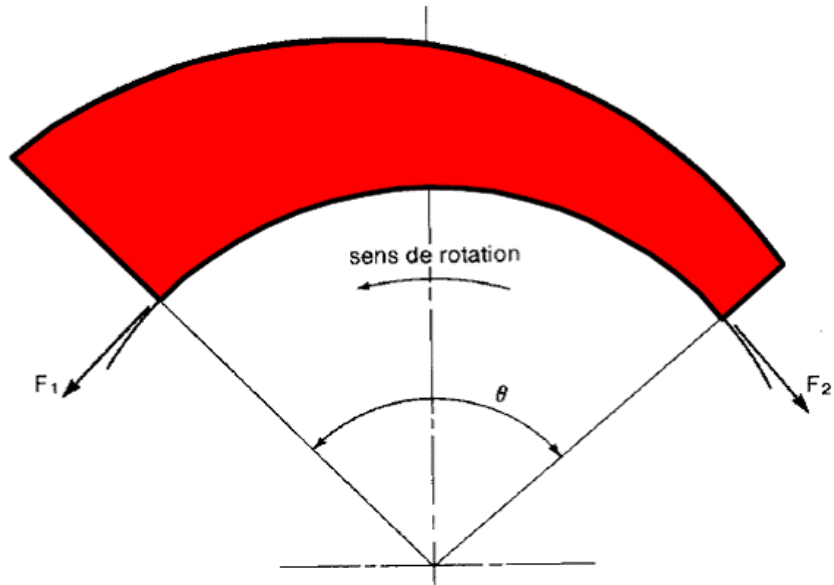


$$e = 2,718$$

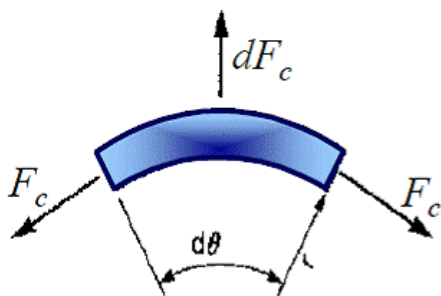
Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

$$\frac{F_1}{F_2} = e^{f\theta}$$

Équation d'Euler



Tension provoquée par la force centrifuge



ρ_1 : masse linéique par unité de longueur de courroie (kg/m, lb/pi)

- Force centrifuge élémentaire = dF_c
- Masse d'un élément de courroie = m_e

$$\left\{ \begin{array}{l} dF_c = m_e \frac{v^2}{r} \\ m_e = \rho_1 r d\theta \end{array} \right\} \Rightarrow dF_c = \rho_1 v^2 d\theta$$

- l'équation d'équilibre des forces

$$\frac{dF_c}{F_c} = \left(2 \sin \frac{d\theta}{2} \approx 2 \frac{d\theta}{2} \right) \Rightarrow F_c = \frac{dF_c}{d\theta}$$

$$F_c = \rho_1 v^2$$

Effet de la force centrifuge

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

$$\frac{F_1 - F_C}{F_2 - F_C} = e^{f\theta}$$

ou

$$F_C = \rho_1 v^2$$

$$F_1 - F_2 = (F_1 - F_C) \frac{e^{f\theta} - 1}{e^{f\theta}}$$

Pour $v < 10 \text{ m/s}$, $F_C \ll F_1$ et peut être négligé

Puissance transmise

$$P = T\omega_1 = (F_1 - F_2)v$$

$$T = (F_1 - F_2) \frac{d_1}{2} \quad \omega_1 = \frac{2\pi n_1}{60} \text{ (rad/s)} \quad v_1 = \frac{\pi d_1 n}{60} \text{ (m/s)}$$

$$P = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1 (F_1 - F_2)}{60000} [\text{kW}]$$

$$P = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1 (F_1 - F_2)}{396000} [\text{hp}]$$

en présence de forces centrifuges

$$P = \frac{\pi d_1 n_1 (F_1 - F_C) \left(\frac{e^{f\theta} - 1}{e^{f\theta}} \right)}{60000} [\text{kW}]$$

$$P = \frac{\pi d_1 n_1 (F_1 - F_C) \left(\frac{e^{f\theta} - 1}{e^{f\theta}} \right)}{396000} [\text{hp}]$$

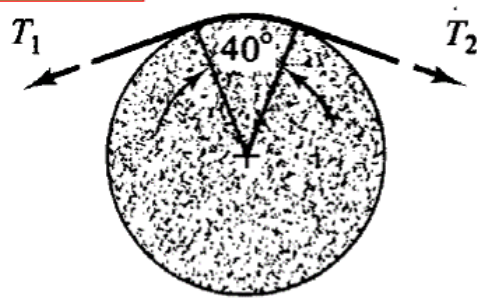
(kW)

(hp)

Puissance transmise (exemple)

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

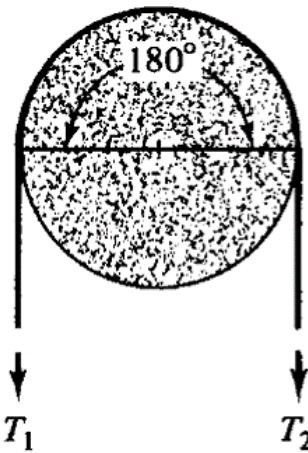
$$f = 0.35$$



$$hp = \frac{(F_1 - F_c)v}{396000} \left(\frac{e^{f\theta} - 1}{e^{f\theta}} \right)$$

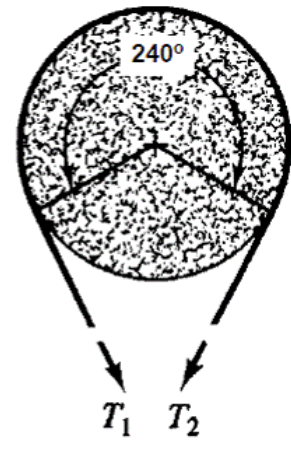
Case I

$$hp_1 = \frac{(F_1 - F_c)v}{396000} \times 0.244$$



Case II

$$hp_2 = \frac{(F_1 - F_c)v}{396000} \times 0.67$$



Case III

$$hp_3 = \frac{(F_1 - F_c)v}{396000} \times 0.75$$

Contraintes induites (courroies plates)

$$\left\{ \begin{array}{l} \sigma_t = \frac{F_1}{S} \\ \sigma_c = \frac{F_c}{S} \\ \sigma_f = E_f \frac{e}{d_1} \end{array} \right.$$

Contrainte normale

Contrainte normale liée à la force centrifuge

Contrainte de flexion où E_f module d'élasticité en flexion d_1 diamètre de la petite poulie

où S est l'aire de la section de la courroie

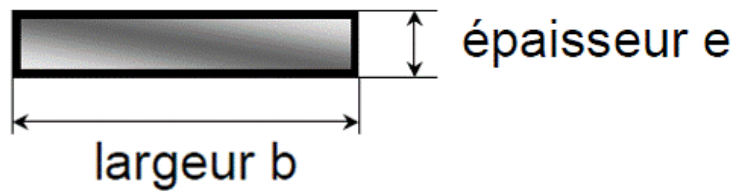
Contrainte totale : $\sigma = \sigma_t + \sigma_c + \sigma_f$

$$\sigma \leq \sigma_{adm} = \frac{S_{ut}}{F_c}$$

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

Courroie plate

$$\sigma = \frac{F}{S}$$



$$S = b \cdot e = b \cdot n \cdot e_c$$

Courroie multicouches: n couches d'épaisseur e_c

Le choix des courroies trapézoïdales se fait à partir de la puissance transmise. Le calcul de la contrainte n'est pas nécessaire.

$$P = (F_1 - F_2) v$$

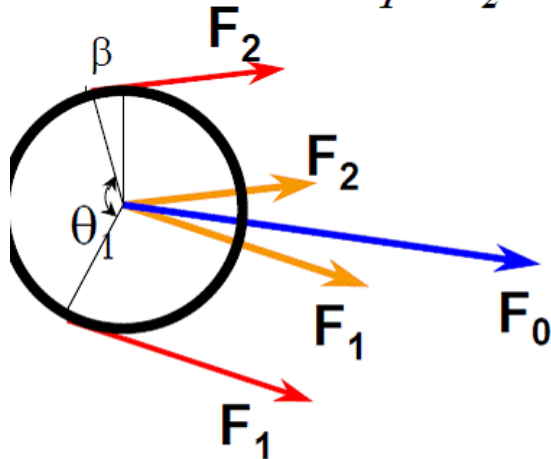
$$\frac{F_1}{F_2} = e^{f\theta}$$

$$\frac{F_1 - F_c}{F_2 - F_c} = e^{f\theta}$$

Force transmise à l'arbre

En mouvement : $F_1 > F_2$

$$F_0 = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \cos \theta_1}$$



Au repos : la tension initiale est F_i

$$F_{0R} = F_i \sqrt{2(1 - \cos \theta_1)}$$

$$F_0 \approx F_1 + F_2$$

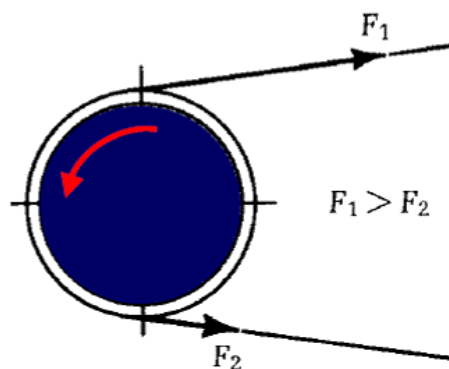
$$F_{0R} = 2F_i$$

Si β petit ou $R_v=1$: $\theta_1 = 180^\circ$

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{au repos : } F_i = F_1 = F_2 \\ \text{en rotation : } \left\{ \begin{array}{l} F_1 = F_i + \frac{\Delta F}{2} \\ F_2 = F_i - \frac{\Delta F}{2} \end{array} \right. \end{array} \right\} \Rightarrow F_i = \frac{F_1 + F_2}{2} \rightarrow \boxed{F_{\max} = 2F_i}$$

Poulie entraînée



$$P = (F_1 - F_2)v = \Delta F \cdot v$$

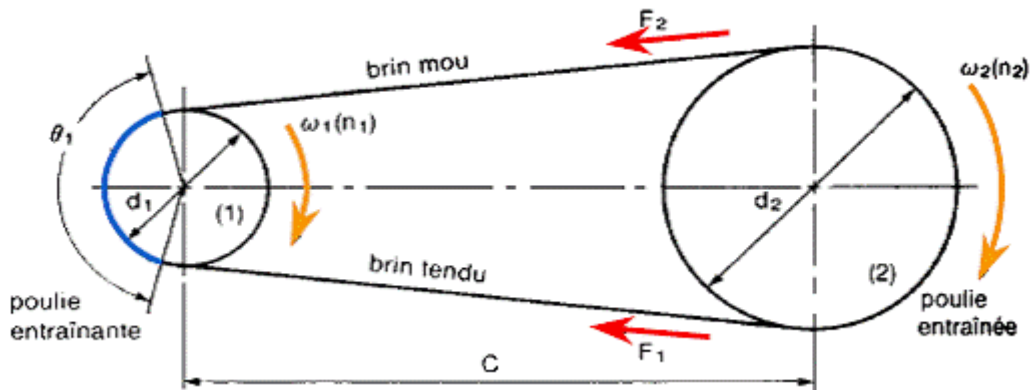
$$\Delta F = F_1 - F_2 = F_1 \frac{e^{f\theta} - 1}{e^{f\theta}}$$

Pour accroître la puissance transmise (P), il faut augmenter la tension initiale F_i , mais la tension maximale est limitée par la contrainte admissible

$$\boxed{F_{\max} = \sigma_{\text{adm}} \cdot b \cdot e}$$

Conception d'une transmission par courroie

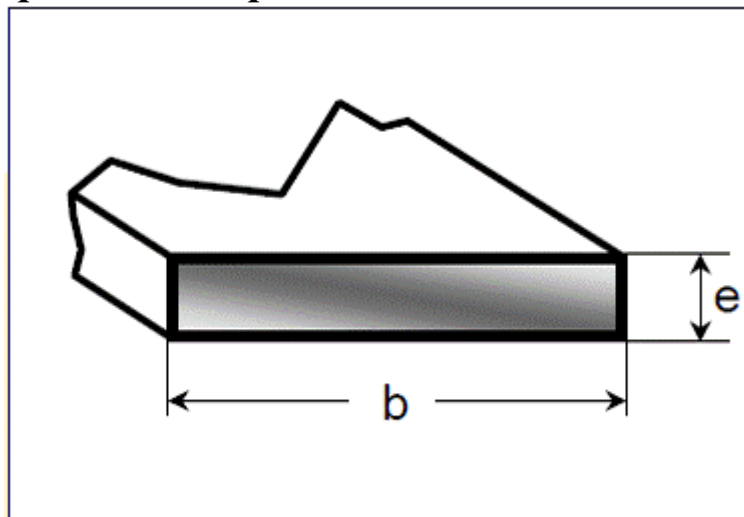
Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.



Paramètres de fonctionnement requis

- Puissance à transmettre P
- Vitesses de rotation des arbres n_1, n_2
- Entraxe requis C (disposition des arbres : parallèles, croisées, etc.)
- Conditions de fonctionnement
 - Type de charge
 - Vibrations
 - Température, etc.

Transmission par courroie plate



Démarche de conception

- Déterminer la vitesse linéaire.

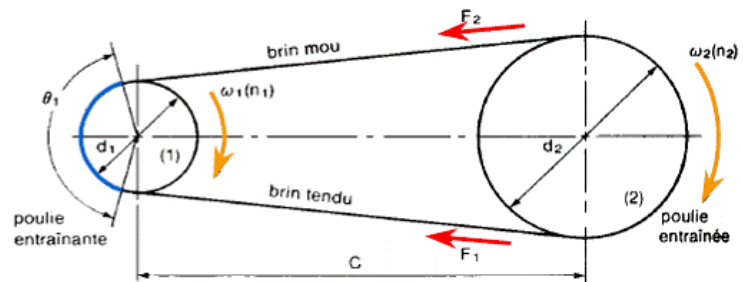
Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

- Permet de considérer la fatigue de la courroie

Recommandations : entraxe

$$d_2 < C < 3(d_2 + d_1)$$

C grand – ballotement
C petit - θ petit



Il faut tenir compte :

- de l'encombrement des poulies
- de l'interférence possible
- de l'angle d'enroulement minimum recommandé ($>130^\circ$ synthétique et $>157^\circ$, cuir)

Recommandations : vitesse linéaire

$$P = T\omega_1 = (F_1 - F_2)v$$

Pour une puissance donnée, il est avantageux d'utiliser la vitesse la plus élevée possible \square forces minimum.

$$\begin{cases} P = (F_1 - F_2)v \\ \frac{F_1}{F_2} = e^{f\theta} \end{cases} \Rightarrow P = F_1 v \left(\frac{e^{f\theta} - 1}{e^{f\theta}} \right)$$

Recommandations : vitesse linéaire

Pour les vitesses supérieures à 10 m/s

$$\begin{cases} P = (F_1 - F_2)v \\ \frac{F_1 - F_c}{F_2 - F_c} = e^{f\theta} \end{cases} \Rightarrow P = (F_1 - F_c)v \left(\frac{e^{f\theta} - 1}{e^{f\theta}} \right)$$

$v \uparrow$ donc $P \uparrow$ mais force centrifuge \uparrow

$$F_c = \rho_1 v^2$$

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

Recommandations : section de la courroie plate

Rapport b/e recommandé :

- 20 pour le cuir
- 30 pour le cuir multicouches
- 15 pour le caoutchouc
- 20-40 pour les courroies tissées

$$S = b \cdot e = b \cdot n \cdot e_c = \frac{F_1}{\sigma_{adm}}$$

$$\sigma_{adm} = \frac{S_{ut}}{FS} \quad (S_{ut} \text{ - contrainte ultime})$$

**Suffisant pour inclure les
Fc si $v > 10$ m/s**

Recommandations : fréquence de passage

La fréquence de passage (fr) permet de considérer la fatigue causée par la flexion répétée durant l'enroulement

$$fr = \frac{v}{L} [s^{-1}]$$

- ❑ Cuir : $1.4 \text{ s}^{-1} < fr < 2 \text{ s}^{-1}$
- ❑ Matériaux synthétiques : fr peut atteindre 8 s^{-1}

Calcul ou choix (vérification) de courroies

Paramètres de fonctionnement requis

- Puissance à transmettre P
- Vitesses de rotation des arbres $N1, N2$

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

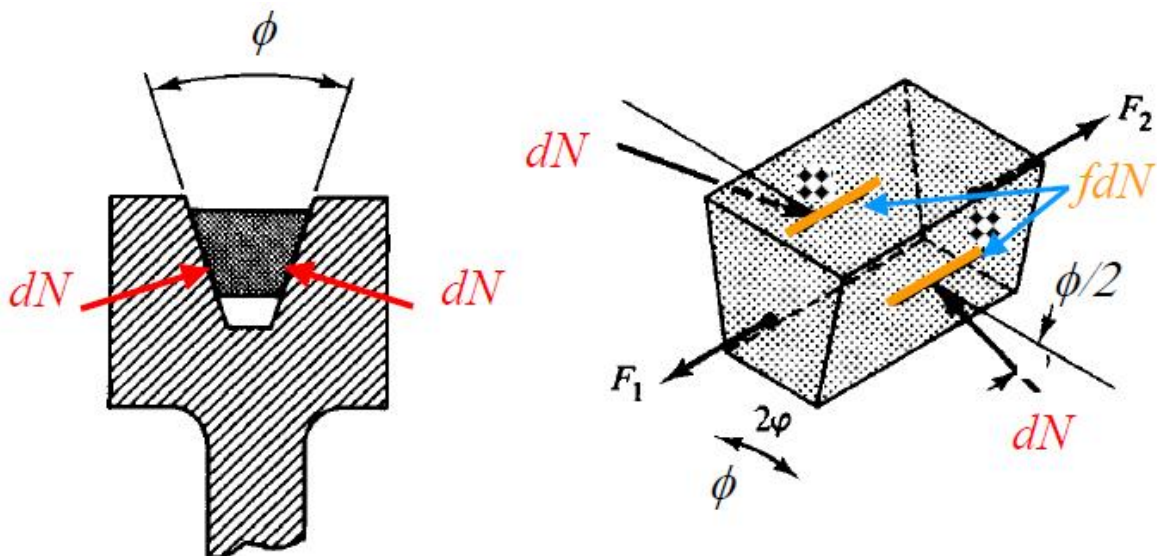
- Diamètres normalisés d_1 , d_2
- Angles d'enroulement θ_1 , θ_2
- Longueur L de la courroie

Courroies plates : étapes de conception

1. Choix de la courroie
2. Calcul du rapport de vitesse
3. Choix des diamètres des poulies et de l'entraxe
4. Vérification de la vitesse angulaire et de l'angle d'enroulement
5. Calcul de la longueur L (normaliser si sans fin)
6. Calcul de la puissance effective
7. Détermination de la section de la courroie
8. Vérification de la résistance de la courroie
9. Calcul de la fréquence de passage (fatigue)

Courroies trapézoïdales

Les courroies trapézoïdales provoquent un coincement avec la gorge de la poulie, ce qui augmente la force de frottement.



Désignation :

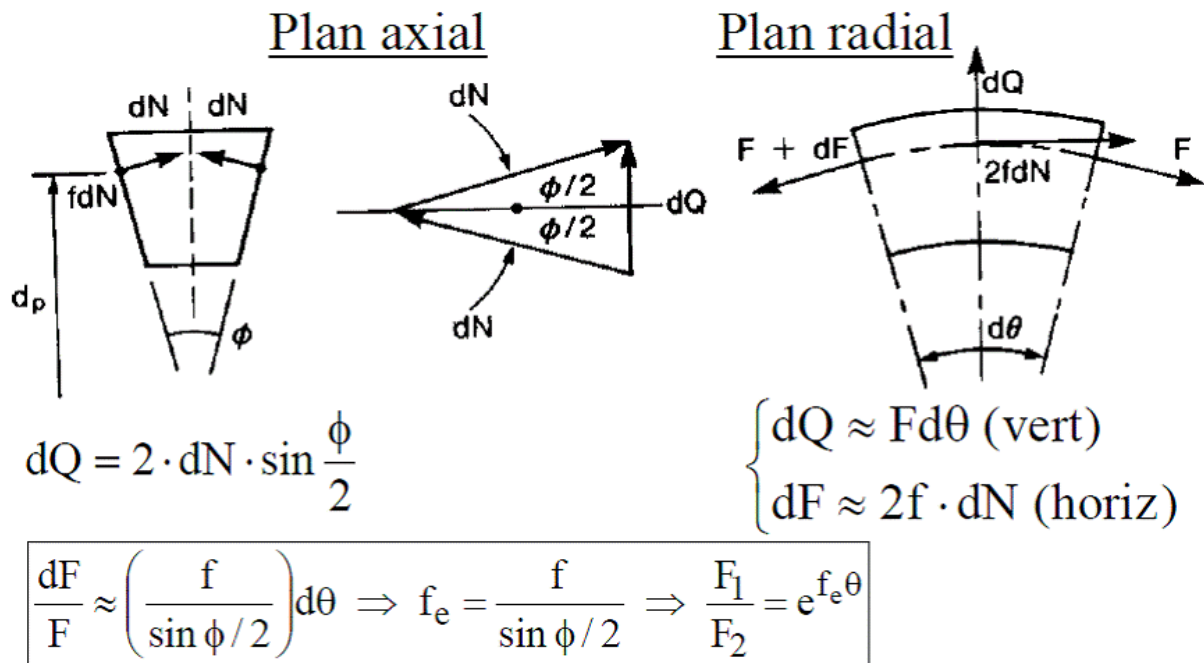
D173 (Section D : 1.25 x 0.75 po; long. int. $L_s=173$)

$L_p=L_s+\Delta$ (longueur interne normalisée)

Courroies métriques : L_p (longueur primitive normalisée)

.....

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.



Coefficient de frottement équivalent

Courroies trapézoïdales : étapes de calcul

1. Choix d'une courroie
2. Détermination des diamètres des poulies
3. Calcul de la vitesse linéaire
4. Calcul de l'entraxe initial
5. Vérification de l'angle d'enroulement
6. Calcul et normalisation de la longueur de la courroie
7. Calcul des puissances (brute, nette, effective)
8. Calcul du nombre de courroies
9. Calcul de la fréquence de passage
10. Calcul de l'entraxe final

Désignation


Dimensions normalisées des courroies classiques dans les 2 systèmes d'unités

Tableau 14.4 — Dimensions des courroies trapézoïdales classiques et SI classiques				
Désignation	Largeur	Épaisseur	Puissance transmise	Diamètres normalisés

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

SI	US	SI	US	US	SI	US
22C	22	13	0,7 à 15,0	180	10	
32C	32	19	1,3 à 39,0	300	20	

* D'après la norme ANSI/RMA-IP-20-1977. Utilisation autorisée par la RMA.



Les étapes 1 à 3 sont similaires à celles des courroies plates

4. Calcul de la **longueur** de la courroie

Les équations développées produisent la longueur primitive des courroies (LP).

- Avec le **SI** cette dimension est normalisée

- Avec l'**impérial** on normalise la longueur interne (**LS**). Il faut donc calculer **LS**

$$L_S = L_P - \Delta \quad \Delta \text{ est donné}$$

5. Calcul et normalisation de la **longueur** de la courroie

*On prendra la longueur normalisée la plus proche de **Lp** calculée*

6. Calcul de la **puissance brute** que la courroie pourra transmettre (**Pr**).

La puissance brute est calculée par la relation empirique suivante.

Cette équation est valable pour :

1. $\theta = 180^\circ$

2. Longueur normalisée de la courroie

3. Couple constant

$$P_r = \left[C_1 - \frac{C_2}{d_1} - C_3 (rd_1)^2 - C_4 \log(rd_1) \right] rd_1 + C_2 r \left[1 - \frac{1}{K_a} \right]$$

6. Calcul de la **puissance brute** ...

$$P_r = \left[C_1 - \frac{C_2}{d_1} - C_3 (rd_1)^2 - C_4 \log(rd_1) \right] rd_1 + C_2 r \left[1 - \frac{1}{K_a} \right]$$

Avec le **SI** d_1 [mm] et P_r [kW]

$r = N / 1000$ vitesse de la petite poulie [trp/min] divisée par 1000

C 1,2,3,4 constantes fonctions de la section de la courroie (tableau 14.8)

Tableau 14.8 — Constantes utilisées pour calculer la puissance brute des courroies P.

Tableau 14.9 — Facteurs appliqués de correction K_a *

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

K_a est une constante dépendante de N_1/N_2 (tableau 14.9)

7. Calcul de la **puissance nette** que la courroie pourra transmettre (P'_r).

En pratique les conditions de fonctionnement seront différentes des conditions de calcul. La puissance calculée est corrigée par 2 facteurs :

K_1 et K_2 .

$$P'_r = K_1 K_2 P_r$$

Pour la longueur

Angle d'enroulement

P'_r est la puissance nette que pourra transmettre la courroie

8. Calcul de la **puissance effective** (P').

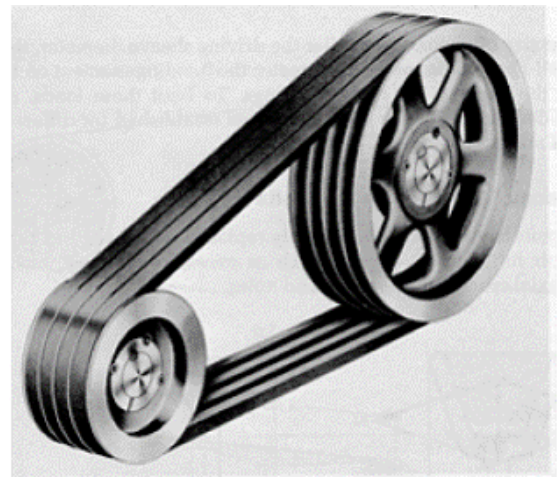
$$P' = K_s P$$

Facteur de service K_s est similaire aux courroies plates

9. Calcul du **nombre de courroies**.

Un nombre entier

$$n_c = \frac{P'}{P'_r}$$



10. Calcul de l'**entraxe final**.

Le choix des courroies de longueur normalisée modifie l'entraxe

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.



Mathématiques

- ➔ [Cours analyse 1](#)
- ➔ [Exercices Analyse 1](#)
- ➔ [Cours analyse 2](#)
- ➔ [Cours Algèbre](#)
- ➔ [Cours dénombrement](#)
- ➔ [Recherche opérationnelle](#)

Électricité

- ➔ [Electromagnétisme](#)
- ➔ [Circuits électriques](#)
- ➔ [le transformateur](#)

Thermodynamique

- ➔ [Machine Thermique](#)
- ➔ [Cours Thermodynamique](#)

Automatisme

- ➔ [Exercices Grafcet](#)
- ➔ [Algèbre de Boule](#)

Mécanique

- ➔ [Fabrication Mécanique](#)
- ➔ [Construction Mécanique](#)
- ➔ [Cour Éléments Finis](#)
- ➔ [Chaine de Transmission](#)
- ➔ [Exo Transmission de puissance](#)

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

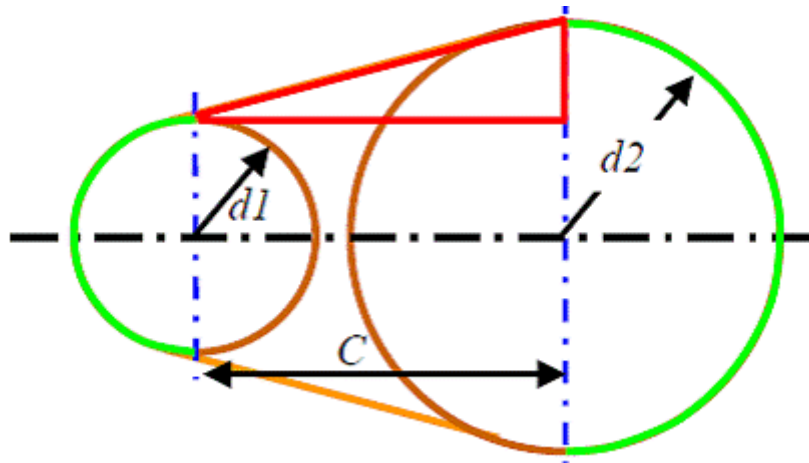
Entrez votre adresse email:

Subscribe

Delivered by [FeedBurner](#)

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

EN SAVOIR PLUS **OK**



$$A = \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2)$$

$$C' = \frac{L_p - A}{2}$$

$$B = \frac{1}{4}(d_2 - d_1)^2$$

$$C = C' - \frac{B}{2C'}$$

11. Calcul de la **fréquence de passage**.
Identique au calcul pour les courroies plates



Cours Et Exercices
 4 179 mentions J'aime

J'aime cette Page

Envoyer un message

Soyez le premier de vos amis à aimer ça.

[Belgique](#)

[Canada](#)

[cours](#)

[cours de mécanique](#)

[cours de physique](#)

[Éléments de machines](#)

[france](#)

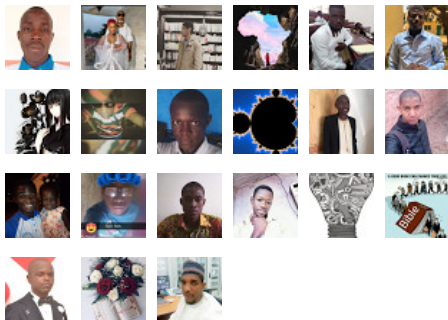
[mécanique](#)

[Suisse](#)

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

EN SAVOIR PLUS OK

Abonnés (632) [Suivant](#)



S'abonner

Ce site utilise des cookies provenant de Google pour fournir ses services et analyser le trafic. Votre adresse IP et votre user-agent, ainsi que des statistiques relatives aux performances et à la sécurité, sont transmis à Google afin d'assurer un service de qualité, de générer des statistiques d'utilisation, et de détecter et de résoudre les problèmes d'abus.

EN SAVOIR PLUS OK