



# Freins et embrayages à friction

i Calcul sans erreurs.

ii Information sur le projet

## Section d'insertion

### 1.0 Unités, calcul des énergies, moments de chargement, sélection des matériaux et des coefficients

- 1.1 Unités de calcul SI Units (N, mm, kW...)
- 1.2 Méthode de calcul de l'énergie et de la charge A. Calcul du frein

#### 1.3 Calcul du frein

1.4	Énergie cinétique initiale du mécanisme	EK [J]	735000.00	
1.5	Couple de charge / de décharge (+/-)	ML [Nm]	122.980	
1.6	Moment d'inertie réduit	Ired	56.5221479	[kg*m <sup>2</sup> ]
1.7	Vitesse initiale du disque de frein (du tambour)	n1	1540	[/min]
1.8	Vitesse finale du disque de frein (du tambour)	n2	0	[/min]
1.9	Temps de freinage souhaité	t	7.14	[s]
1.10	Couple de freinage théorique	Mcalc	1399.624	[Nm]
1.11	Coefficient d'irrégularité de l'appareil	KA	1.10	1.00 [~] <input type="checkbox"/>
1.12	Couple pour la conception du frein	Mk	1539.586	[Nm]
1.13	Énergie de l'échauffement du frein	Eh	805802.828	[J]

#### 1.14 Calcul de l'embrayage (démarrage)

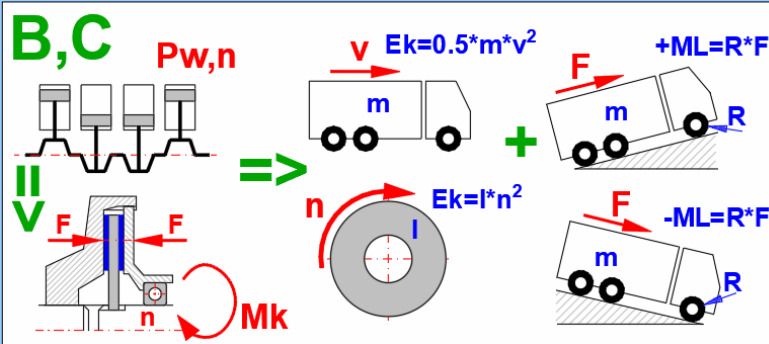
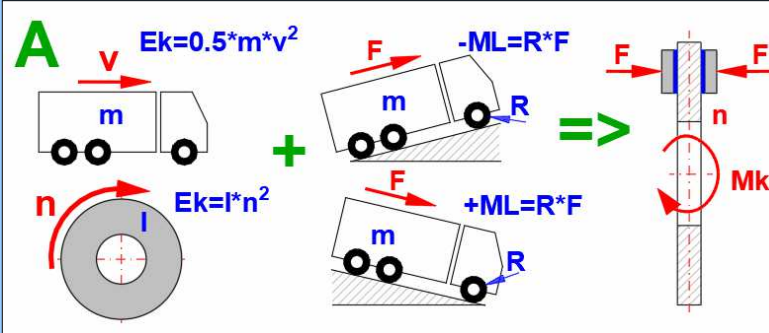
1.15	Énergie cinétique finale du mécanisme	EK [J]	39200.00	
1.16	Couple de charge / de décharge (+/-)	ML [Nm]	42.724	
1.17	Moment d'inertie réduit	Ired	1.143875635	[kg*m <sup>2</sup> ]
1.18	Puissance d'entraînement (moteur électrique,	Pw	60.000	[kW]
1.19	Vitesse d'embrayage (côté entraînement)	n1	2500	[/min]
1.20	Vitesse d'embrayage (côté mécanisme)	n2	0	[/min]
1.21	Couple d'entraînement	Me	229.183	[Nm]
1.22	Coefficient d'irrégularité de l'appareil	KA	1.30	1.37 [~] <input type="checkbox"/>
1.23	Couple pour la conception de l'embrayage	Mk	297.938	[Nm]
1.24	Efficacité de l'embrayage	η	0.950	[~]
1.25	Couple utilisable pour atteindre l'énergie cinéti	Mu	66.138	[Nm]
1.26	Temps d'engagement de l'embrayage (temps	t	2.26	2.26 [s] <input checked="" type="checkbox"/>
1.27	Énergie cinétique finale réelle atteinte	EK'	39200.000	[J]
1.28	Énergie pour augmenter la température de l'e	Eh	67918.175	[J]

#### 1.29 Contrôle de l'embrayage (charge permanente)

1.30	Puissance d'entraînement (moteur électrique,	Pw	90.000	[kW]
1.31	Vitesse de fonctionnement	n	2000	[/min]
1.32	Couple d'entraînement	Me	429.718	[Nm]
1.33	Coefficient d'irrégularité de l'appareil	KA	1.37	1.37 [~] <input checked="" type="checkbox"/>
1.34	Couple pour la conception de l'embrayage	Mk	588.714	[Nm]

#### 1.35 Conception préliminaire du diamètre de l'arbre (acier)

1.36	Matériel de l'arbre	A. Acier de construction ordinaire (Rm = 500)		
1.37	Arbres de transmission principaux	DA	90.70	[mm]
1.38	Arbres courts, petits	DB	74.70	[mm]



#### 1.39 Conception du coefficient KA

1.40	Machine d'entraînement	E. Moteur à combustion interne - 4 cylis
1.41	Mécanisme entraîné / freiné, charge	A. Pleine charge occasionnelle
1.42	Usage quotidien	4 h

#### 1.43 Sélection du matériau de friction

1.44	30. FERODO DS2000 - Fonctionnement à sec (FERODO) .....(f=0.48, pmax: 2.5, freins i	<input checked="" type="checkbox"/>			
1.45	Coefficient de friction dynamique	f	0.48	0.48	[~]
1.46	Coefficient de friction statique	f0	---	---	[~]
1.47	Max. vitesse de glissement	vmax	45	45	[m/s]
1.48	Max. pression sur la surface de friction	pmax	2.5	2.5	[MPa]
1.49	Température admissible (fonctionnement)	Tmax	480	480	[°C]

#### 1.50 Sélection du matériau de frein / d'embrayage (disque, tambour, carter ...)

1.51	A. Acier (7850)	<input checked="" type="checkbox"/>			
1.52	Densité	Ro	7850.00	7850	[kg/m <sup>3</sup> ]
1.53	La capacité thermique spécifique	c	450.000	450	[J/kg/K]
1.54	Conductivité thermique	lambda	50	50	[W/m/K]

## 2.0 Freins à disque / embrayages

### 2.1 Valeurs d'entrée de base

2.2 Couple freiné / transmis	Mk [Nm]	1539.586	1539.586	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3 Coefficient de friction	f [~]	0.48	0.48	<input checked="" type="checkbox"/>

### 2.4 Définition du segment de friction

2.5 Forme du segment de friction	A. Secteur de cercle			
2.6 Méthode de calcul	A. Usure uniforme			
2.7 Nombre de surfaces de friction	N	2	[~]	<input type="checkbox"/>
2.8 Rayon extérieur du segment de friction	Ro	181.382	[mm]	<input type="checkbox"/>
2.9 Hauteur du segment de friction	H [mm]	76.720	~76.72	<input checked="" type="checkbox"/>
2.10 Rayon intérieur du segment de friction	Ri	104.662	[mm]	<input type="checkbox"/>
2.11 Angle du segment	$\alpha$	80.00	[°]	<input type="checkbox"/>
2.12 Rayon équivalent	Re	143.022	[mm]	<input type="checkbox"/>
2.13 Rayon de la force normale Fn'	R'	134.841	[mm]	<input type="checkbox"/>
2.14 Angles supplémentaires	$\theta_1, \theta_2$	50   130	[°]	<input type="checkbox"/>
2.15 Largeur du segment	L	233.180	[mm]	<input type="checkbox"/>
2.16 Coefficient de remplissage	cF [~]	1.00	~ 1	<input checked="" type="checkbox"/>
2.17 Surface de contact d'un segment de friction	S	15320.65795	[mm <sup>2</sup> ]	<input type="checkbox"/>
2.18 Surface de glissement pour segment de friction	S''	68942.96078	[mm <sup>2</sup> ]	<input type="checkbox"/>

### 2.19 Valeurs pour une surface de friction

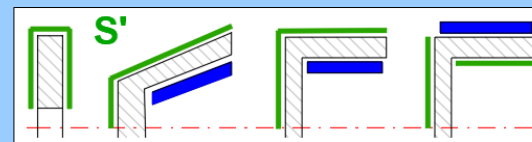
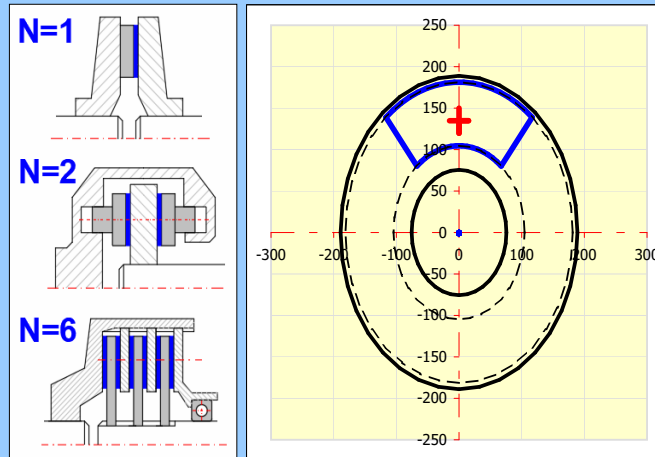
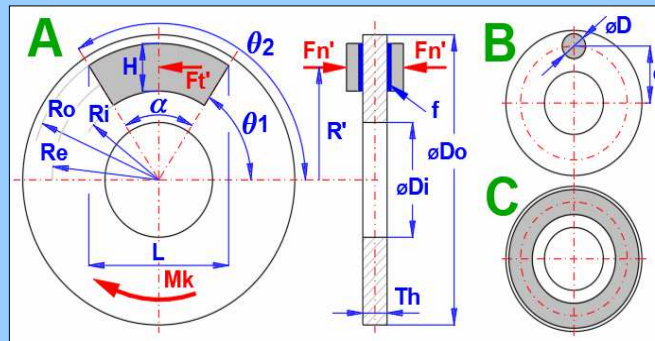
2.20 Couple freiné / transmis	Mk'	769.793	[Nm]	<input type="checkbox"/>
2.21 Force de friction	Ft'	5382.356	[N]	<input type="checkbox"/>
2.22 Force normale	Fn'	11213.243	[N]	<input type="checkbox"/>
2.23 Vitesse de friction	vmax [m/s]	29.251	< 45	<input checked="" type="checkbox"/>
2.24 Pression maximale	pmax [MPa]	1.000	< 2.5	<input checked="" type="checkbox"/>
2.25 Densité du flux thermique à travers la surface S''	q	1.637	[W/mm <sup>2</sup> ]	<input type="checkbox"/>
2.26 Augmentation approximative de la température	$\Delta T_1$	127.36	[°C]	<input type="checkbox"/>
2.27 Échauffement de la surface de friction	$\Delta T_2$	173.47	[°C]	<input type="checkbox"/>

### 2.28 Recherche de solution (GoalSeek)

2.29	03. Réglage de la valeur souhaitée "pmax" en changeant de valeur "Ro + H"			<input type="checkbox"/>
2.30	Valeur souhaitée de paramètre	pmax [MPa]	1	<input type="checkbox"/>

### 2.31 Calcul du disque de frein

2.32 Diamètre extérieur	Do [mm]	378	[mm]	<input checked="" type="checkbox"/>
2.33 Diamètre intérieur	Di [mm]	151.2	[mm]	<input type="checkbox"/>
2.34 Épaisseur du disque de frein	Th [mm]	19	[mm]	<input type="checkbox"/>
2.35 Nombre de disques	N'	1	[~]	<input type="checkbox"/>
2.36 Surface	S'	211093.9148	[mm <sup>2</sup> ]	<input type="checkbox"/>
2.37 Le volume	V	1791044.466	[mm <sup>3</sup> ]	<input type="checkbox"/>
2.38 Masse	m	14.05969906	[kg]	<input type="checkbox"/>



### 3.0 Freins à cône / embrayages

#### 3.1 Valeurs d'entrée de base

3.2 Couple freiné / transmis	Mk [Nm]	1539.586	1539.586	<input checked="" type="checkbox"/>
3.3 Coefficient de friction	f [~]	0.48	0.48	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 3.4 Définition du segment de friction

3.5 Forme du segment de friction	B. Surface conique complète ▼			
3.6 Méthode de calcul	A. Usure uniforme ▼			
3.7 Nombre de surfaces de friction	N	1	[~]	
3.8 Diamètre extérieur de la surface conique	Do	146.425	[mm]	
3.9 Diamètre intérieur de la surface conique	Di [mm]	84.490	~84.49	<input checked="" type="checkbox"/>
3.10 Angle du segment	$\alpha$	70.00	[°]	
3.11 Angle du cône	$\beta$	17.21	[°]	<input checked="" type="checkbox"/>
3.12 Largeur du cône	w	100.000	[mm]	<input type="checkbox"/>
3.13 Diamètre équivalent	De	115.458	[mm]	
3.14 Surface de contact d'un segment de friction	S	37971.49583	[mm <sup>2</sup> ]	
3.15 Surface de glissement pour segment de friction	S''	37971.49583	[mm <sup>2</sup> ]	

#### 3.16 Valeurs pour une surface de friction

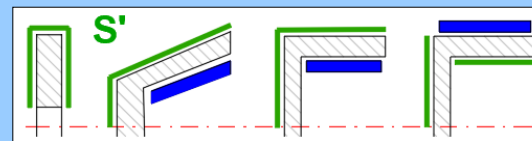
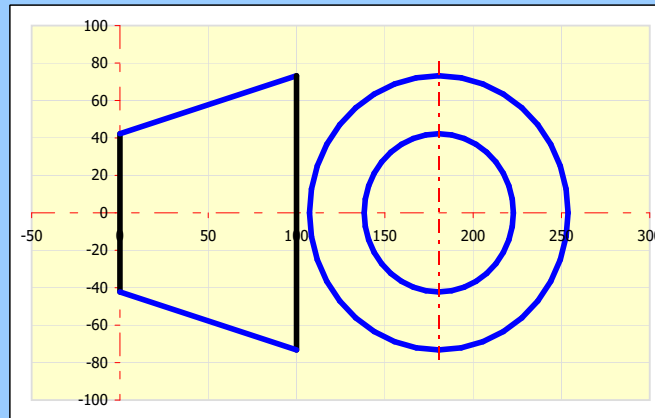
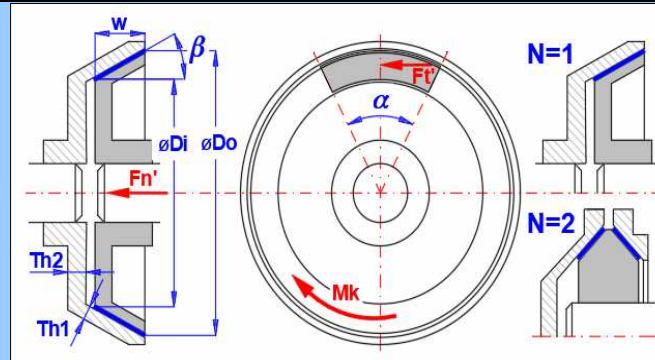
3.17 Couple freiné / transmis	Mk'	1539.586	[Nm]
3.18 Force de friction	Ft'	26669.286	[N]
3.19 Force normale	Fn'	16435.858	[N]
3.20 Vitesse de friction	vmax [m/s]	11.807	< 45
3.21 Pression maximale	pmax [MPa]	2.000	< 2.5
3.22 Densité du flux thermique à travers la surface S''	q	2.972	[W/m <sup>2</sup> ]
3.23 Augmentation approximative de la température	$\Delta T1$	708.71	[°C]
3.24 Échauffement de la surface de friction	$\Delta T2$	629.90	[°C]

#### 3.25 Recherche de solution (GoalSeek)

3.26	03. Réglage de la valeur souhaitée "pmax" en changeant de valeur "Do + Di" ▼		
3.27	Valeur souhaitée de paramètre	pmax [MPa]	2

#### 3.28 Calcul du cône de friction

3.29 Épaisseur de la paroi	Th1	7	[mm]	<input checked="" type="checkbox"/>
3.30 Épaisseur de la paroi	Th2	10	[mm]	
3.31 Surface	S'	46866.89055	[mm <sup>2</sup> ]	
3.32 Le volume	V	321866.5908	[mm <sup>3</sup> ]	
3.33 Masse	m	2.526652737	[kg]	



## 4.0 Freins à tambour / embrayages

### 4.1 Valeurs d'entrée de base

4.2 Couple freiné / transmis	Mk [Nm]	500.000	1539.586	<input type="checkbox"/>
4.3 Coefficient de friction	f [~]	0.4	0.48	<input type="checkbox"/>

### 4.4 Définition du segment de friction

4.5 Type de frein / d'embrayage	B. Mâchoires externes			
4.6 Nombre de mâchoires gauches (L) / droites (R)	NL/NR	1	1	
4.7 Diamètre du tambour	D	300.000	[mm]	
4.8 Largeur de la garniture de frein	w	100.000	[mm]	
4.9 Position de l'axe (rayon et angle)	R1/α1	197.23	30.47	[mm]/[°] <input checked="" type="checkbox"/>
4.10 Position de l'axe (coordonnées x, y)	x1/y1	100.00	-170.00	[mm] <input type="checkbox"/>
4.11 Champ de force (rayon et angle)	R2/α2	197.23	149.53	[mm]/[°] <input checked="" type="checkbox"/>
4.12 Champ de force (coordonnées x, y)	x2/y2	100.00	170.00	[mm] <input type="checkbox"/>
4.13 Angle du segment de freinage de / à	θ1, θ2	35.00	145.00	[°]
4.14 Distance entre l'axe de la mâchoire et l'axe du tambour	a	171.877	[mm]	
4.15 Coefficient de remplissage	cF [~]	1.00	~ 0.95	<input type="checkbox"/>
4.16 Surface de contact d'un segment de friction	S	28797.93266	[mm²]	
4.17 Surface de glissement pour segment de friction	S''	94247.77961	[mm²]	

### 4.18 Valeurs des surfaces de friction

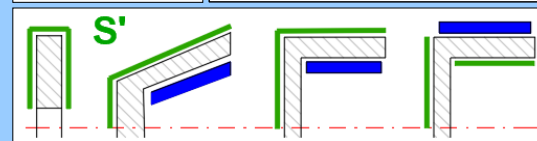
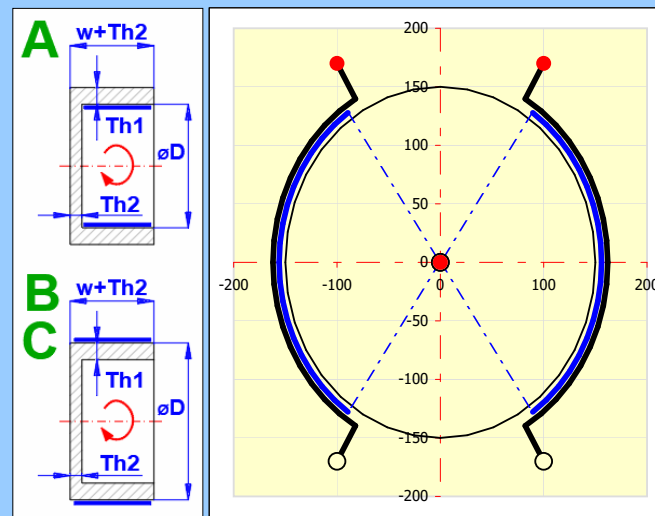
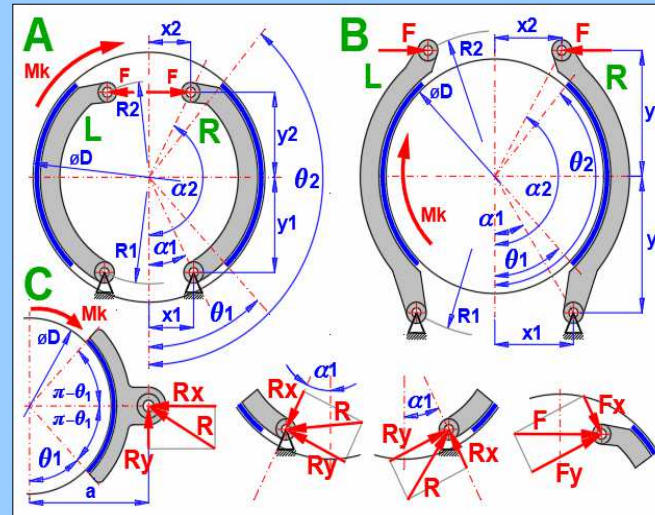
4.19 Couple de freinage L	ML	194.177	[Nm]	
4.20 Couple de freinage R	MR	305.823	[Nm]	
4.21 Force de fermeture FL = FR = F	F	1932.404	[N]	
4.22 Composants de force F	Fx/Fy	979.7677	1665.605	[N]
4.23 Réaction dans la broche L	RL	1252.101	[N]	
4.24 Composants de réaction dans la broche L	RLx/RLy	1050.656	681.0864	[N]
4.25 Réaction dans la broche R	RR	3437.336	[N]	
4.26 Composants de réaction dans la broche R	RRx/RRy	-1213.022	3216.187	[N]
4.27 Vitesse de friction	vmax [m/s]	0.000	< 45	
4.28 Pression maximale - mâchoires gauches (L)	pmaxL [MPa]	0.153	< 2.5	
4.29 Pression maximale - mâchoires droites (R)	pmaxR [MPa]	0.241	< 2.5	
4.30 Densité du flux thermique à travers la surface S'	q	0.000	[W/m²]	
4.31 Augmentation approximative de la température	ΔT1	0.00	[°C]	
4.32 Échauffement de la surface de friction	ΔT2	0.00	[°C]	

### 4.33 Recherche de solution (GoalSeek)

4.34 10. Réglage de la valeur souhaitée "pmaxR" en changeant de valeur "D"		
4.35 Valeur souhaitée de paramètre	pmaxR [MPa]	2

### 4.36 Calcul du tambour de frein

4.37 Épaisseur de la paroi	Th1	10	[mm] <input checked="" type="checkbox"/>
4.38 Épaisseur de la paroi	Th2	12	[mm]
4.39 Surface	S'	345449.5282	[mm²]
4.40 Le volume	V	2607521.902	[mm³]
4.41 Masse	m	20.46904693	[kg]



## 5.0 Freins à bande / embrayages

### 5.1 Valeurs d'entrée de base

5.2 Couple freiné / transmis	Mk [Nm]	510.815	1539.586	<input type="checkbox"/>
5.3 Coefficient de friction	f [~]	0.3	0.48	<input type="checkbox"/>

### 5.4 Définition du segment de friction

5.5 Nombre de bandes de frein	N	1	[~]
5.6 Diamètre extérieur du tambour	D	300.000	[mm]
5.7 Angle de bande	$\alpha$	270.00	[°]
5.8 Largeur de bande	w	100.000	[mm]
5.9 Surface de contact d'un segment de friction	S	70685.83471	[mm <sup>2</sup> ]
5.10 Surface de glissement pour segment de friction	S''	94247.77961	

### 5.11 Valeurs pour une bande

5.12 Force de friction	Ft'	3405.431	[N]
5.13 Force de tension	F1'	4500.000	[N]
5.14 Force de tension	F2'	1094.569	[N]
5.15 Vitesse de friction	vmax [m/s]	0.000	< 45
5.16 Pression maximale	pmax [MPa]	0.300	< 2.5
5.17 Densité du flux thermique à travers la surface S''	q	0.000	[W/m <sup>2</sup> ]
5.18 Augmentation approximative de la température	$\Delta T1$	0.00	[°C]
5.19 Échauffement de la surface de friction	$\Delta T2$	0.00	[°C]

### 5.20 Recherche de solution (GoalSeek)

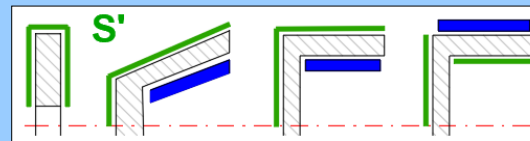
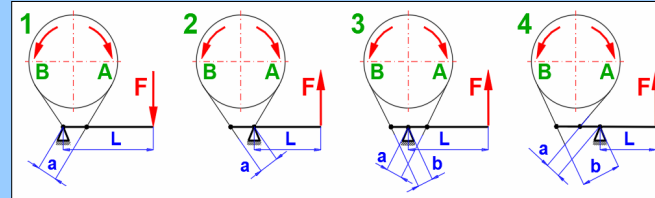
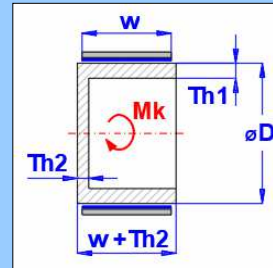
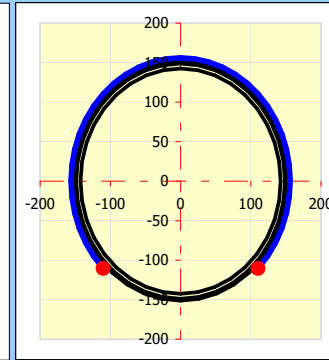
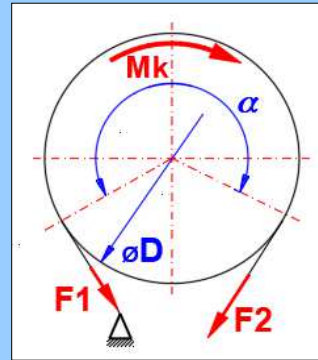
5.21	01. Réglage de la valeur souhaitée "pmax" en changeant de valeur "Mk"		
5.22 Valeur souhaitée de paramètre	pmax [MPa]	0.3	

### 5.23 Calcul de la force F pour différents types de construction

5.24 Type de construction	3. Frein différentiel		
5.25 Sens de rotation	A. Dans le sens des aiguilles d'une mor		
5.26 Dimension	L	400.000	[mm]
5.27 Dimension	a	60.000	[mm]
5.28 Dimension	b	30.000	[mm]
5.29 Force de contrôle	F	173.315	[N]

### 5.30 Calcul du tambour de frein

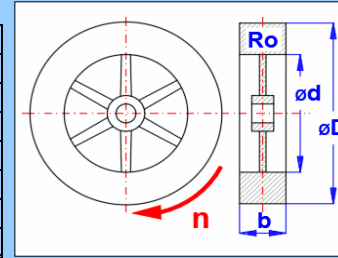
5.31 Épaisseur de la paroi	Th1	12	[mm]	<input checked="" type="checkbox"/>
5.32 Épaisseur de la paroi	Th2	15	[mm]	
5.33 Surface	S'	349470.7668	[mm <sup>2</sup> ]	
5.34 Le volume	V	2146021.942	[mm <sup>3</sup> ]	
5.35 Masse	m	16.84627224	[kg]	



**6.0 Calcul de l'énergie cinétique de la masse en rotation et en translation**

**6.1 Énergie cinétique des masses en rotation 1**

<input type="checkbox"/>	Nombre	D	d	b	Ro	n	$\omega$	rg	m	I	Ek(r)
ID	[-]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[/min]	[rad/s]	[mm]	[kg]	[kg*m <sup>2</sup> ]	[J]
1	4	620	450	200	400	1540	161.2684	270.8551	45.71646	3.353874	43612.94
2	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0
$\Sigma$									45.71646	3.353874	43612.94



**6.2 Énergie cinétique des masses en rotation 2**

<input type="checkbox"/>	Nombre	m	rg	n	I	Ek(r)
ID	[-]	[kg]	[mm]	[/min]	[kg*m <sup>2</sup> ]	[J]
1	1	1000	500	100	250	13707.78
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
$\Sigma$						13707.78

**Marquages dans les tableaux**

- Ro ..... Densité
- n ..... Vitesse de fonctionnement
- $\omega$  ..... Vitesse angulaire
- rg ..... Rayon d'inertie
- m ..... Masse
- I ..... Moment d'inertie
- Ek ..... Énergie cinétique
- v ..... La vitesse

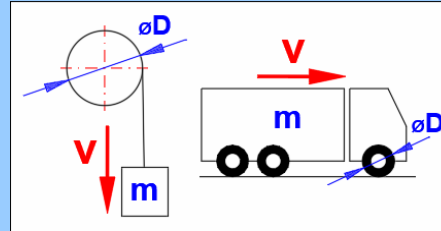
**6.3 Énergie cinétique des masses en rotation 3**

<input type="checkbox"/>	Nombre	I	n	Ek(r)
ID	[-]	[kg*m <sup>2</sup> ]	[/min]	[J]
1	1	2.2	1500	27141.41
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
$\Sigma$				27141.41

**6.4 Énergie cinétique des masses en translation**

<input checked="" type="checkbox"/>	Nombre	m	v	v	Ek(m)
ID	[-]	[kg]	[m/s]	[km/h]	[J]
1	1	1600	7	25.2	39200
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
$\Sigma$					39200

D	n
[mm]	[/min]
620	215.6293
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0



**6.5 Énergie cinétique - somme et transfert dans [1]**

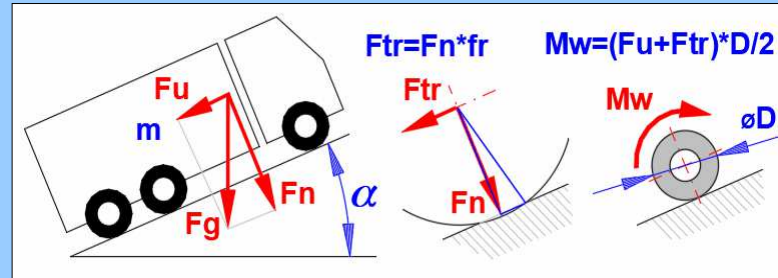
6.6 La somme des valeurs marquées Ek | **39200.00** | [J]

6.7 Transfert de la valeur dans [1.4] ou [1.15]

## 7.0 Calcul du couple de charge du frein / de l'embrayage

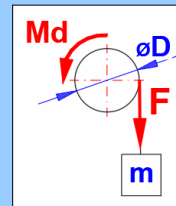
### 7.1 Mouvement du véhicule

7.2 Masse du véhicule	m	1600.00	[kg]
7.3 Montée / descente	$\alpha$	5.00	[°]
7.4 Montée / descente	av	8.75	[%]
7.5 Diamètre des roues du véhicule	D	620.000	[mm]
7.6 Coefficient de traction	fr	0.0150	[~]
7.7 Vitesse de la roue	nw	215	[/min]
7.8 Vitesse de frein / embrayage	ne	2500	[/min]
7.9 Force du poids mort	Fg	15696.00	[N]
7.10 Force pour surmonter la montée	Fu	1368.00	[N]
7.11 Force normale	Fn	15636.27	[N]
7.12 Force de résistance au roulement	Ftr	234.54	[N]
7.13 Moment sur la roue	Mw	496.79	[Nm]
7.14 Rapport de vitesse	i	11.628	[~]
7.15 Couple de chargement / déchargement	ML	<b>42.72</b>	[Nm]
7.16 Transfert de la valeur dans [1.5] ou [1.16]			



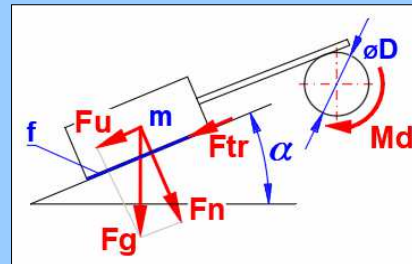
### 7.17 Élévateur, grue

7.18 Masse	m	1000.00	[kg]
7.19 Diamètre du tambour	D	500.000	[mm]
7.20 Vitesse du tambour	nd	30	[/min]
7.21 Vitesse de frein / embrayage	ne	30	[/min]
7.22 Force	F	9810.00	[N]
7.23 Moment sur le tambour	Md	2452.50	[Nm]
7.24 Rapport de vitesse	i	1.000	[~]
7.25 Couple de chargement / déchargement	ML	<b>2452.50</b>	[Nm]
7.26 Transfert de la valeur dans [1.5] ou [1.16]			



### 7.27 Mouvement sur un plan incliné

7.28 Masse	m	1000.00	[kg]
7.29 Angle du plan incliné	$\alpha$	0.00	[°]
7.30 Coefficient de frottement	f	0.1000	[~]
7.31 Diamètre du tambour	D	2000.000	[mm]
7.32 Vitesse du tambour	nd	500	[/min]
7.33 Vitesse de frein / embrayage	ne	3000	[/min]
7.34 Force	Fg	9810.0	[N]
7.35 Force pour surmonter la montée	Fu	0.00	[N]
7.36 Force normale	Fn	9810.00	[N]
7.37 Force de friction	Ftr	981.00	[N]
7.38 Moment sur le tambour	Md	981.00	[Nm]
7.39 Rapport de vitesse	i	6.000	[~]
7.40 Couple de chargement / déchargement	ML	<b>163.50</b>	[Nm]
7.41 Transfert de la valeur dans [1.5] ou [1.16]			



## 8.0 Calcul de l'échauffement du frein / de l'embrayage

### 8.1 Dimensions et paramètres du matériau du disque, du tambour, du carter ...

8.2	1. Freins à disque / embrayages	<input checked="" type="checkbox"/>
8.3	Surface	S 211093.9148 [mm <sup>2</sup> ]
8.4	Masse	m 14.060 [kg]
8.5	La capacité thermique spécifique	c 450.0000 [J/kg/K]

### 8.6 Freinage brusque / engagement brusque de l'embrayage

8.7	Énergie absorbée par le frein (embrayage)	Eh 805802.83 [J]	<input checked="" type="checkbox"/>
8.8	Augmentation de la température par cycle	ΔT 127.36 [°C]	

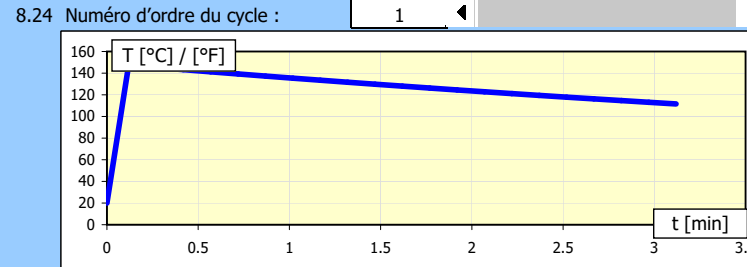
### 8.9 Freinage / embrayage répété (calcul itératif)

8.10	Température de l'air	TA 20.00 [°C]	
8.11	Vitesse de l'air	vA 25.00 [m/s]	
8.12	Temps de freinage / d'embrayage	dt 7.14 [s]	<input checked="" type="checkbox"/>
8.13	Intervalle de temps	t1 180.00 [s]	
8.14	Facteur de ventilation	fv 7.00 [~]	
8.15	Température minimale	Tmin 235.92 [°C]	
8.16	Température maximale	Tmax 363.28 [°C]	

### 8.17 Freinage / embrayage répété (calcul cumulatif)

8.18	Estimation de l'augmentation de température	ΔTg [°C]	343.30	343.3	<input checked="" type="checkbox"/>
8.19	Coefficient de transfert de chaleur par rayonne	αR	25.40	[W*m <sup>-2</sup> /K]	
8.20	Coefficient de transfert de chaleur par convect	αC	7.40	[W*m <sup>-2</sup> /K]	
8.21	Coefficient de transfert thermique total	α	77.20	[W*m <sup>-2</sup> /K]	
8.22	Température maximale	Tmax	363.28	[°C]	

### 8.23 Graphique A - Chauffage et refroidissement pour un cycle



### 8.25 Graphique B - Chauffage et refroidissement en cas de freinage / embrayage répétés

