Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro CAV, veuillez visiter :
bacprocav.fr/annales-sujets-et-corriges

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

CONSTRUCTION DES CARROSSERIES

Session : **2012**

E.1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11 **UNITE CERTIFICATIVE U11**

Analyse d'un système technique

Durée : 3h **Coef. : 2**

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier TECHNIQUE comprend 17 pages numérotées de DT 1/17 à DT 17/17

1- Mise en situation	page 1/17
2-Extraits du cahier des charges	page 2/17
3-Camion Man	page 3/17
4- Dessin de présentation de l'ensemble	page 4/17
5- Dessin d'ensemble du système	page 5/17
6- Dessin du profilé du faux châssis	page 6/17
7- Compas hydraulique	pages 7/17 et 8/17
8- Les symboles hydrauliques	pages 9/17 à 12/17
9- Pompes hydrauliques	pages 13/17 et 14/17
10- Raccords hydrauliques	page 15/17
11- Moments quadratiques	page 16/17
12- Résultats logiciel	page 17/17

1- Mise en situation :

Vous devez installer un compas hydraulique de référence ST 24/ 1900/SE DE sur un camion Man de 26 tonnes de type TGS 26.410 6x2-4 LL pour assurer le levage d'une benne arrière entrepreneur de travaux public. Cette installation comprend la benne, le compas de levage, le faux châssis et le circuit hydraulique.
Ce système est commandé par le conducteur du camion et permet le bennage du contenu de la benne

L'étude ne concernera pas l'installation complète.



2- Extraits du cahier des charges

La lecture du cahier des charges permet de mettre en évidence des points importants pour votre étude :

- Le déchargement de la benne doit-être réalisé en moins de 20 secondes
- L'angle de bennage doit être compris entre 50 et 60 degrés
- La benne doit pouvoir décharger une charge maximale de 15 tonnes

3- Camion Man GTS 26.410 6x2-4 LL extraits des fiches techniques

2.1.2 Description de variante

La description de variante = la désignation du véhicule se compose de la désignation de porte + la formule de roue + le suffixe.
Les termes formule de roue et suffixe sont directement décrits ci-après.

Série + poids autorisé + indication de puissance – formule des roues + suffixe

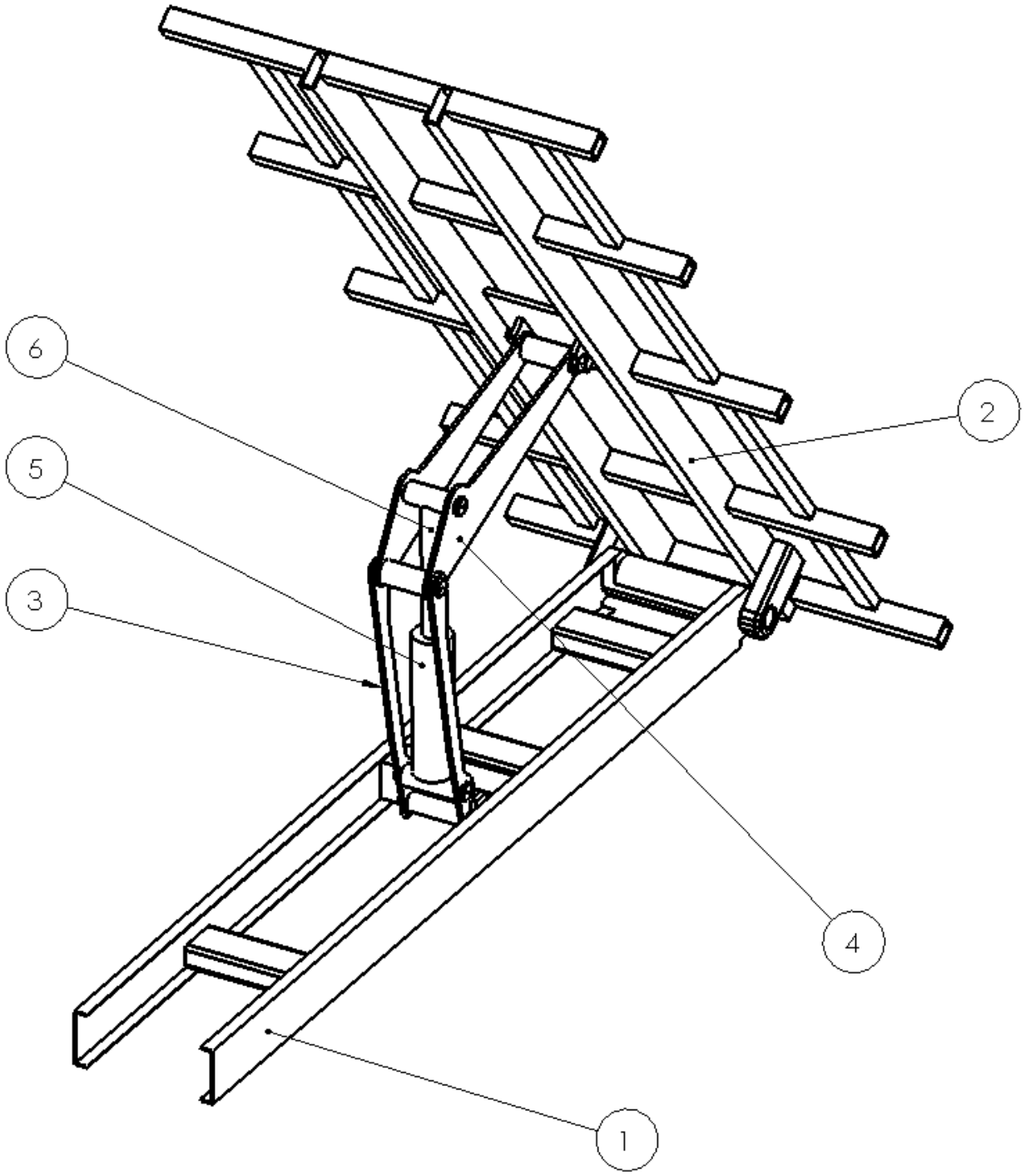
TGS 24.480 6x2-2 LL-U

Série	+ poids autorisé	+ indication de puissance		
TGS	24	.480	6x2-2	LL-U
			Formule des roues	Suffixe

Tableau 6: Numéros de type, classe de tonnage, désignation du véhicule et formule des roues pour le TGS et le TGX
Code de type TGS = 00S – 99S

Numéro du type	Tonnage	La désignation xxx représente les différentes puissances du moteur	Moteur	Suspension
03S	18 t	TGS 18.xxx 4X2 BB	D20/D26 R6	BB
06S	18 t	TGS 18.xxx 4X2 BL	D20/D26 R6	BL
08S	18 t	TGS 18.xxx 4X2 BLS-TS	D20/D26 R6	BL
10S	18 t	TGS 18.xxx 4X2 LL	D20/D26 R6	LL
13S	18 t	TGS 18.xxx 4X2 LLS-U	D20/D26 R6	LL
15S	18 t	TGS 18.xxx 4X2 LL-U	D20/D26 R6	LL
18S	26 t	TGS 26.xxx 6X2-2, 6X2-4 BL	D20/D26 R6	BLL
21S	26 t	TGS 26.xxx 6X2-2, 6X2-4 LL	D20/D26 R6	LLL
22S	18 t	TGS 18.xxx 4X4H BL	D20/D26 R6	BL
24S	24/26 t	TGS 24/26.xxx 6X2/2, 6X2/4 BL	D20/D26 R6	BLL
26S	26/33 t	TGS 26/33.xxx 6X4 BB	D20/D26 R6	BBB
30S	26/33 t	TGS 26/33.xxx 6X4 BL	D20/D26 R6	BLL
35S	26 t	TGS 26.xxx 6X4H-2, 6X4H-4 BL	D20/D26 R6	BLL
37S	35 t	TGS 35.xxx 8X4 BB	D20/D26 R6	BBBB
39S	37/41 t	TGS 37/41.xxx 8X4 BB	D20/D26 R6	BBBB
41S	32/35 t	TGS 32/35.xxx 8X4 BL	D20/D26 R6	BBLL
42S	26 t	TGS 26.xxx 6X4H/2, 6X4H/4 BL	D20/D26 R6	BLL
45S	24 t	TGS 24.xxx 6X2-2 LL-U	D20/D26 R6	LLL
49S	32 t	TGS 32.xxx 8X4 BB	D20/D26 R6	BBBB

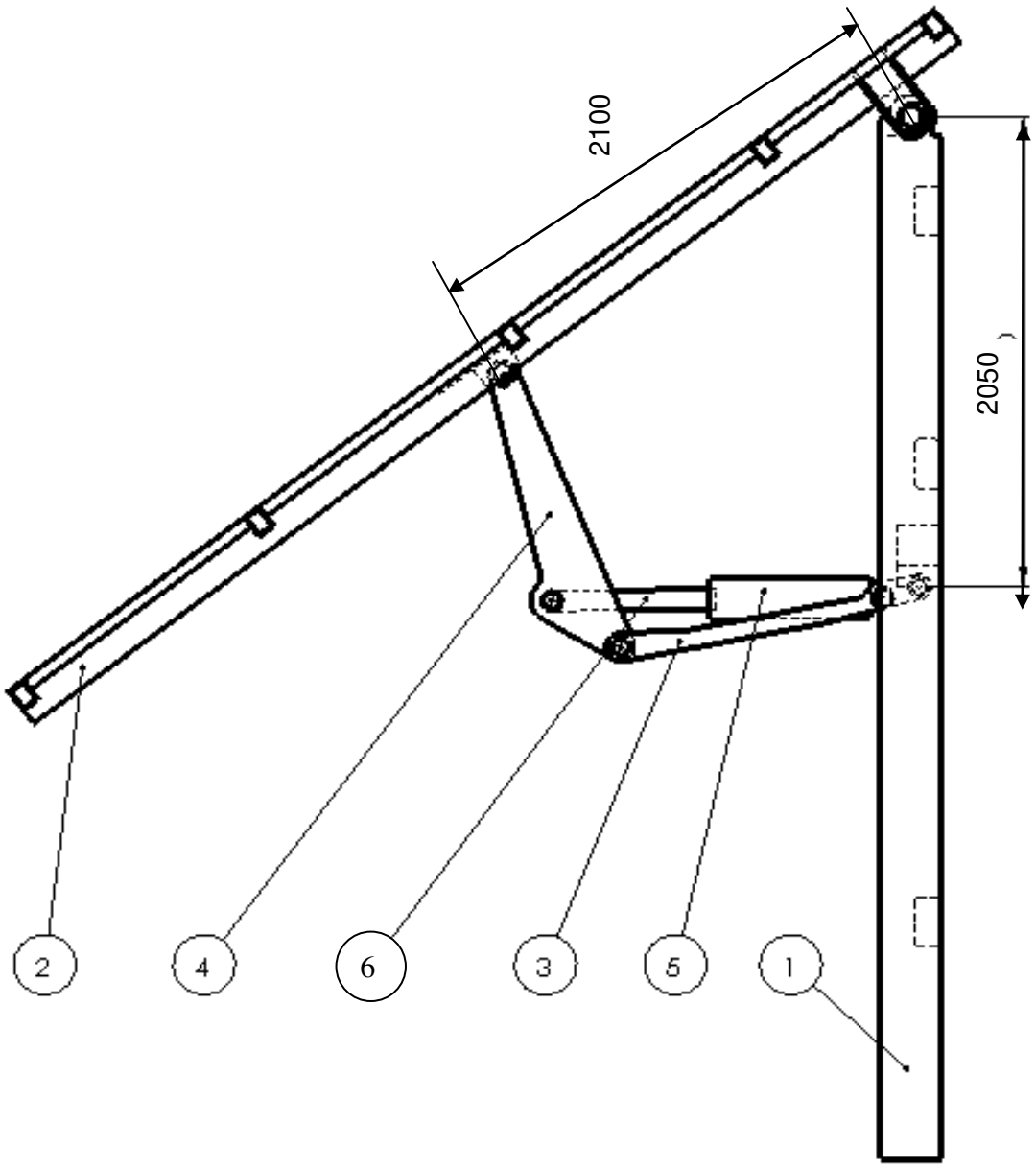
4- Dessin de présentation de l'ensemble



REP.	Nb.	Désignation	Observation
6	1	Tige de vérin	
5	1	Corps de vérin	
4	1	Compas supérieur	
3	1	Compas inférieur	
2	1	Benne	
1	1	Faux châssis	

Projet benne entrepreneur

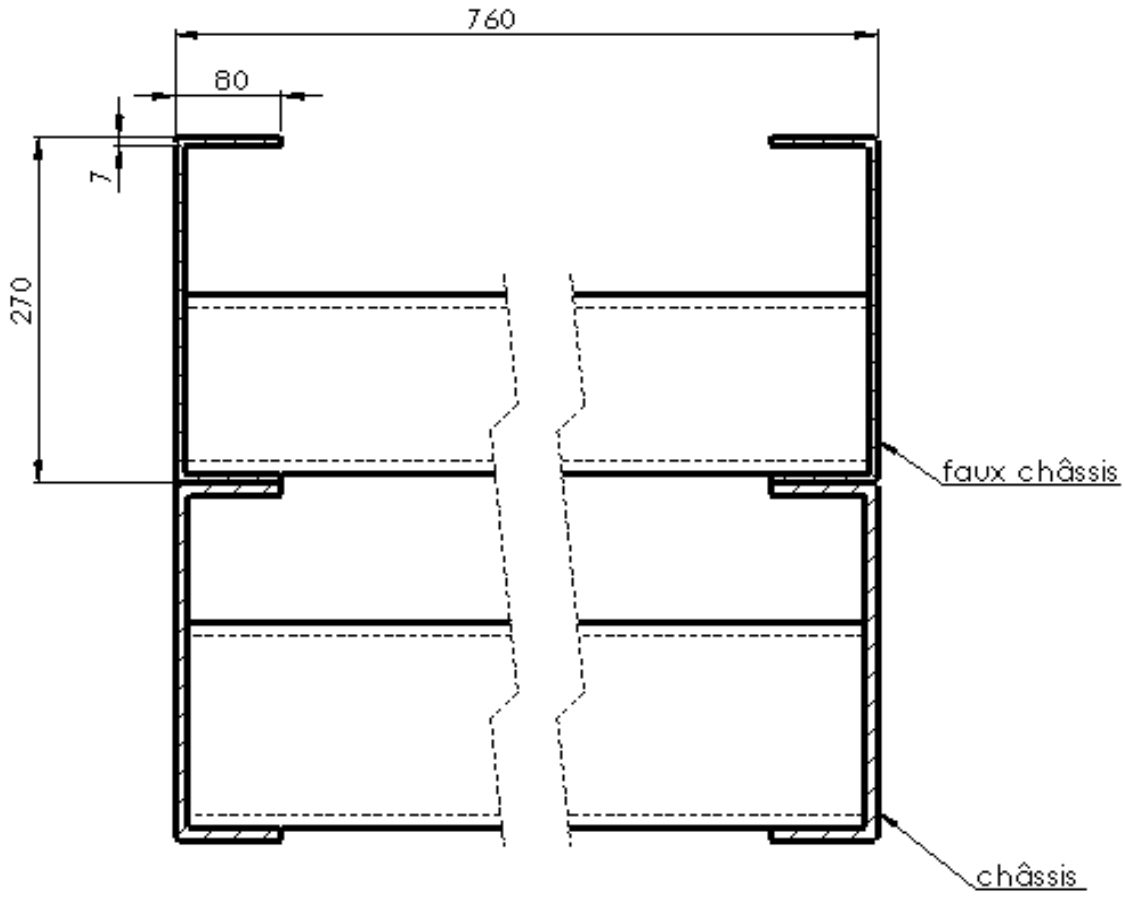
5- Dessin d'ensemble du système



REP.	Nb.	Désignation	Observation
6	1	Tige de vérin	
5	1	Corps de vérin	
4	1	Compas supérieur	
3	1	Compas inférieur	
2	1	Benne	
1	1	Faux châssis	

Projet benne entrepreneur

6- Dessin du profilé du faux châssis



REP.	Nb.	Désignation	Observation
		Profilé du faux-châssis	

7- Compas hydraulique

Compas de bennage arrière porteur :

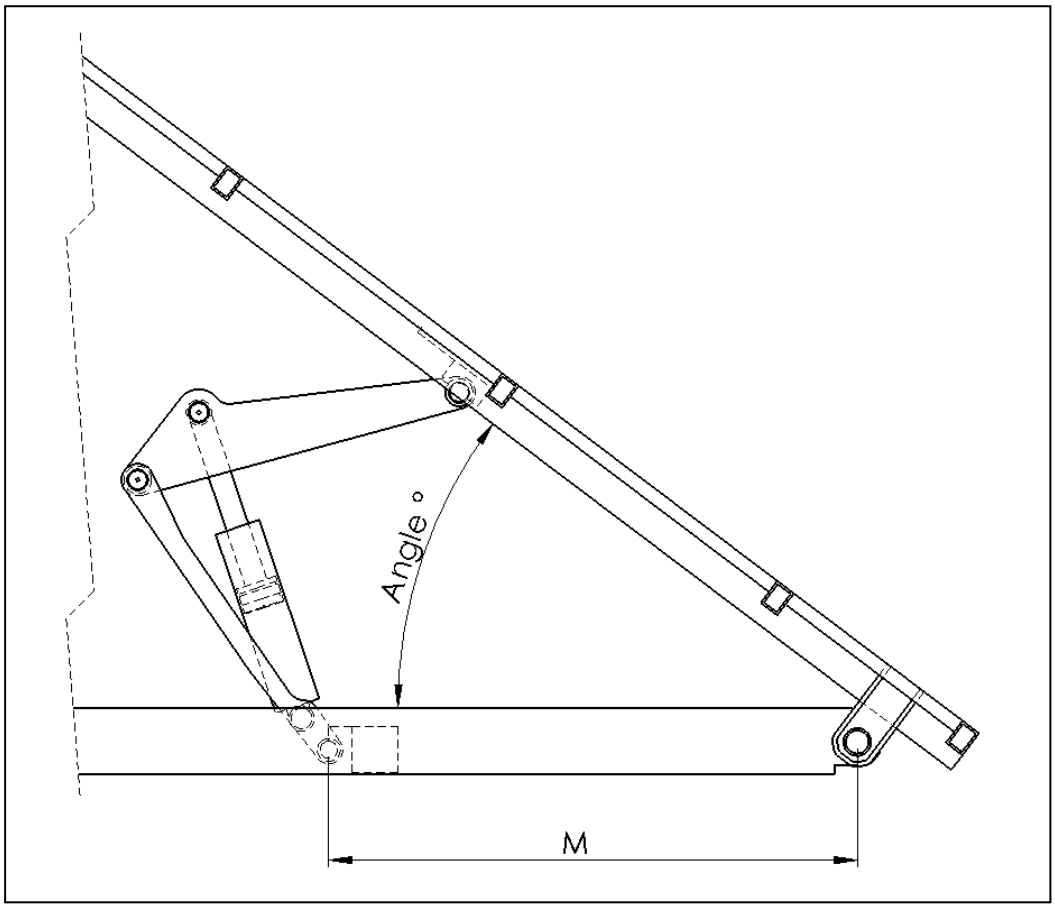
Exclusivité conçue et fabriquée dans nos ateliers

- Structure poutre et bielle en Oxycoupage.
- Coussinets en résine phénolique 800Kg/cm².
- Axes en acier haute résistance traite 100DaN/mm².
- Graissage par le centre.
- Vérin simple ou double effet, tige chromés dur 0.025 à 0.030,
- Corps en acier 20 MV6 Rodé.
- Joints haute pression (600 bar)



Fin de course et ralentisseur de descente.
Livré avec paliers.

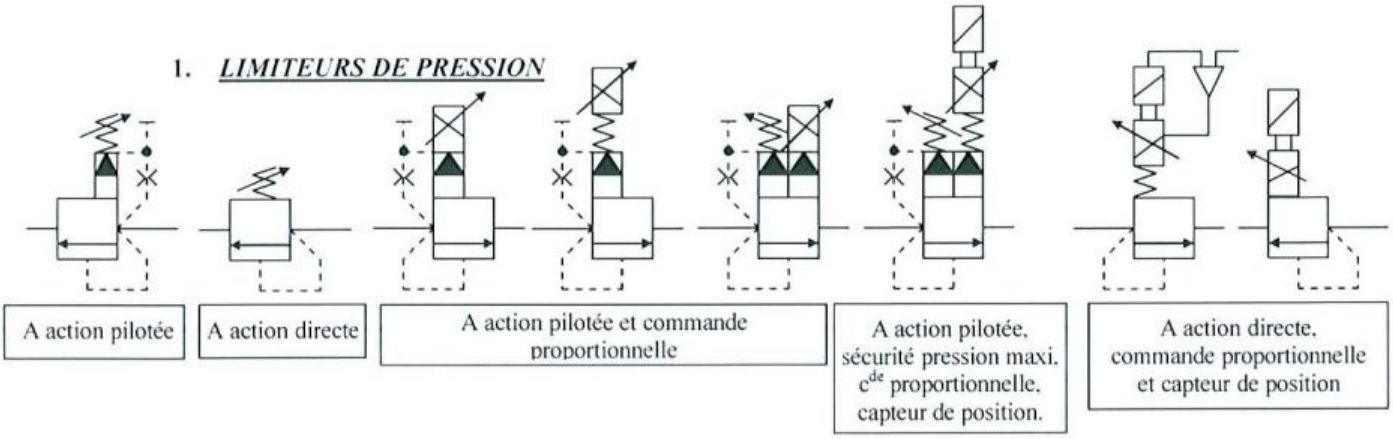
Référence	Type porteur	POUSSEE		Course	Vérin	Encombrement			Poids
		à 300b	à 350b			L	H	Larg.	
ST 3.5/ 880/ SE	3.5T (4x2)	3.5T	3.5T	880	SE	680	230	210	60
ST 7/ 1175/ SE-DE	10T (4x2)	6.5T	7.5T	1200	SE/DE	870	270	300	100
ST 11/ 1385/ SE-DE	13T (4x2)	9.6T	11.2T	1385	SE/DE	1000	310	320	160
ST 13/ 1630/ SE-DE	15T (4x2)	11.5T	13.5T	1630	SE/DE	1150	350	350	220
ST 16/ 1630/ SE-DE	19T (4x2)	14T	16T	1630	SE/DE	1150	350	350	250
ST 16/ 1920/ SE-DE	19T (4x2)	14T	16T	1900	SE/DE	1300	360	380	320
ST 24/ 1900/ SE-DE	26T (6x4)	20.6T	24T	1920	SE/DE	1350	390	410	420
ST 28/ 2000/ SE-DE	32T (8x4)	24T	28T	2000	SE/DE	1450	410	510	580
ST 28/ 2410/ SE-DE	32T (8x4)	22.4T	28.7T	2410	SE/DE	1630	440	510	650
ST 31/ 2000/ SE-DE	32T (8x4)	26.5T	31T	2000	SE/DE	1450	410	510	580
ST 31/ 2410/ SE-DE	32T (8x4)	26.5T	31T	2410	SE/DE	1630	440	510	650



Angle de bennage en fonction de la cote M				
	45	50	55	60
ST 3.5/ 880/ SE	1210	1120	1020	930
ST 7/ 1175/ SE-DE	1450	1310	1180	1160
ST 11/ 1385/ SE-DE	1620	1470	1340	1240
ST 13/ 1630/ SE-DE	2030	1840	1680	1550
ST 16/ 1630/ SE-DE	2030	1840	1680	1550
ST 16/ 1900/ SE-DE	2470	2160	2050	1900
ST 24/ 1900/ SE-DE	2470	2160	2050	1900
ST 28/ 2000/ SE-DE	2750	2500	2300	2125
ST 28/ 2410/ SE-DE	3200	2900	2700	2500
ST 31/ 2000/ SE-DE	2750	2500	2300	2125
ST 31/ 2410/ SE-DE	3200	2900	2700	2500

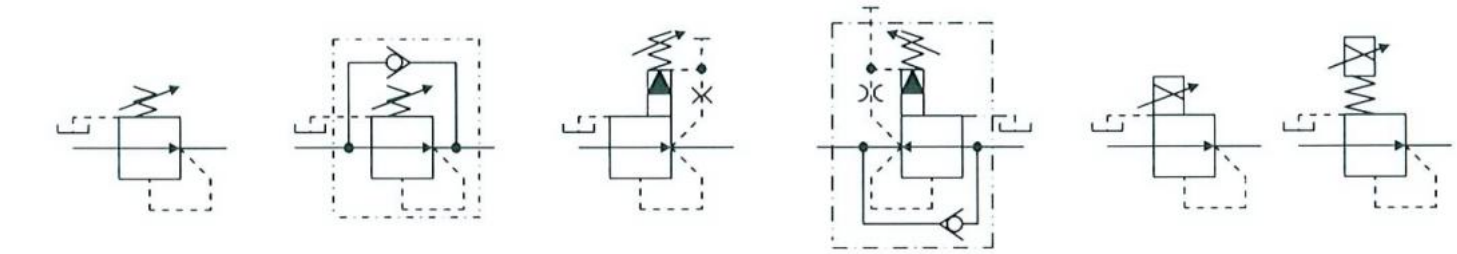
8- Les symboles hydrauliques

1. *LIMITEURS DE PRESSION*



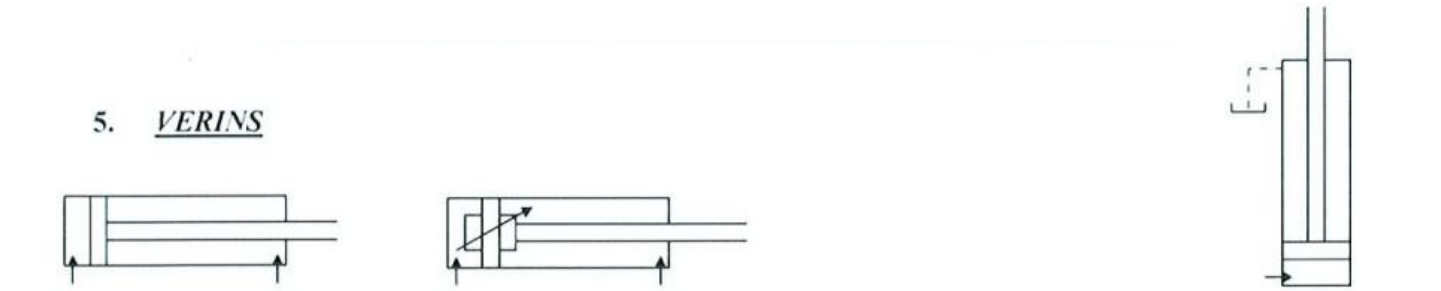
A action pilotée	A action directe	A action pilotée et commande proportionnelle	A action pilotée, sécurité pression maxi, c^{de} proportionnelle, capteur de position.	A action directe, commande proportionnelle et capteur de position

4. *REDUCTEURS DE PRESSION*

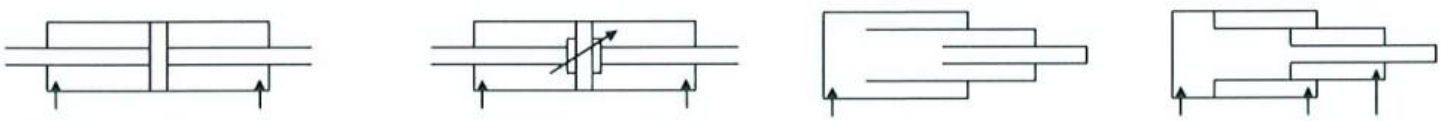


A action directe	A action directe et CAR incorporé	A action pilotée	A action pilotée et CAR incorporé	A action directe et commande proportionnelle

5. *VERINS*



Double effet	Double effet avec amortissements AV/AR réglables	Simple effet

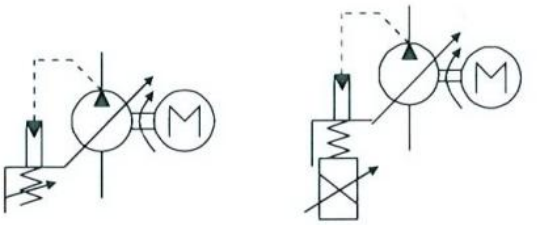


Double tige	Double tige avec amortissements AV/AR réglables	Télescopique simple effet	Télescopique double effet

10. POMPES



A cylindrée fixe | A cylindrée variable | Double pompe entraînée par un moteur électrique



Pompe à cylindrée variable auto-régulatrice | Pompe à cylindrée variable auto-régulatrice à c^de proportionnelle

11. MOTEURS

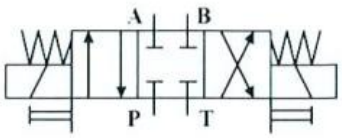


A cylindrée fixe | A cylindrée fixe à 2 sens de rotation | A cylindrée variable 1 sens de rotation | Moteur ou vérin oscillant à 2 sens de rotation

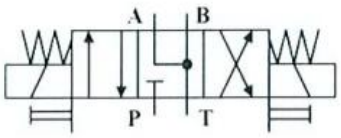
12. DISTRIBUTEURS



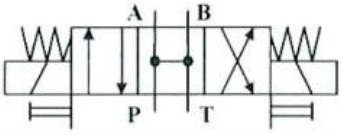
4/3 centre tandem, c^de électrique, retour par ressort et c^de manuelle de secours



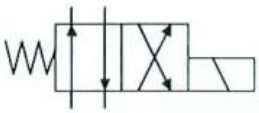
4/3 centre fermé, c^de électrique, retour par ressort et c^de manuelle de secours



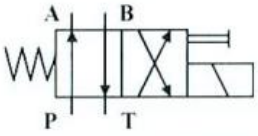
4/3 centre Y, c^de électrique, retour par ressort et c^de manuelle de secours



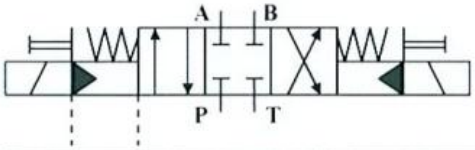
4/3 centre ouvert, c^de électrique, retour par ressort et c^de manuelle de secours



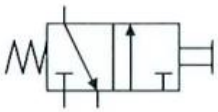
4/2 c^de électrique, retour par ressort



4/2 c^de électrique, retour par ressort et c^de manuelle de secours



4/3 centre fermé, 2 étages, c^de électrohydraulique et manuelle de secours. Pilotage et drain externe (symbole simplifié).

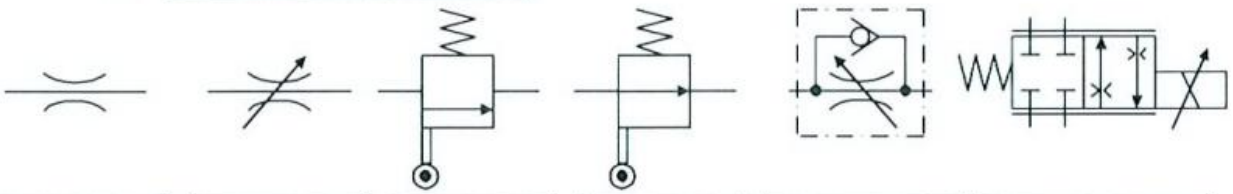


3/2 NF à c^de manuelle



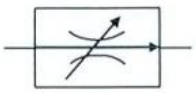
4/2 c^de électrique, monostable, c^de manuelle de secours et recouvrement positif (symbole détaillé)

13. REDUCTEURS DE DEBIT

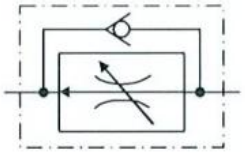


Non réglable | Réglable | A commande par galet NF | A commande par galet NO | Réglable avec CAR incorporé (unidirectionnel) | Limiteur de débit à c^de proportionnelle

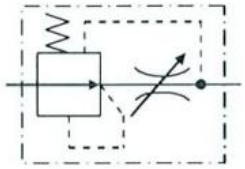
14. REGULATEURS DE DEBIT



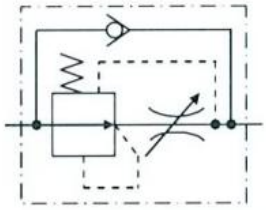
Réglable



Réglable avec CAR incorporé



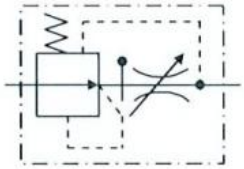
Réglable (symbole détaillé)



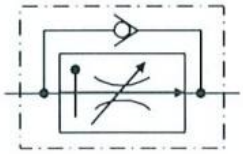
Réglable avec CAR incorporé (symbole détaillé)



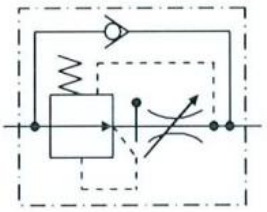
Réglable avec compensation de température



Réglable avec compensation de température (symbole détaillé)



Réglable avec compensation de température et CAR incorporé

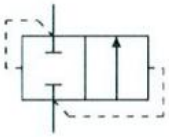


Réglable avec compensation de température et CAR incorporé (symbole détaillé)

15. LES CLAPETS



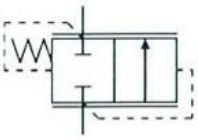
Clapet anti-retour



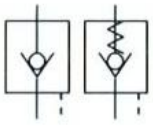
CAR (symbole détaillé)



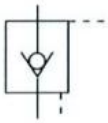
CAR taré



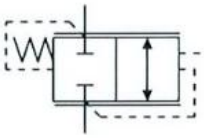
CAR taré (symbole détaillé)



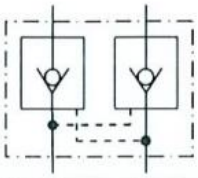
Clapets anti-retour pilotés



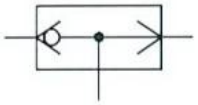
Clapet anti-retour piloté et drain externe



CAR piloté (symbole détaillé)



Double clapet anti-retour piloté



Sélecteur de circuit

16. LES RESERVOIRS



Réservoir



Retour au réservoir d'un drain



Retour au réservoir d'une canalisation principale



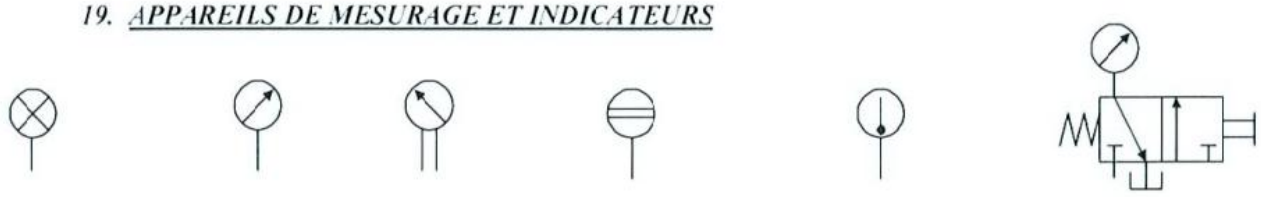
Réservoir en charge

17. LES FILTRES



Filtre	Avec élément magnétique	Avec élément magnétique et indicateur de pollution	Avec by-pass incorporé	Avec by-pass incorporé, élément magnétique et indicateur de pollution

19. APPAREILS DE MESURAGE ET INDICATEURS



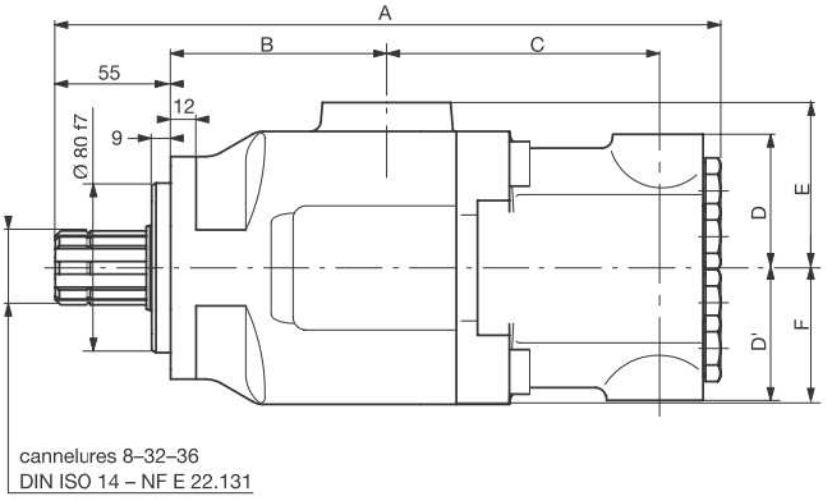
Indicateur de pression	Manomètre	Manomètre différentiel	Indicateur de niveau	Thermomètre	Manomètre et isolateur

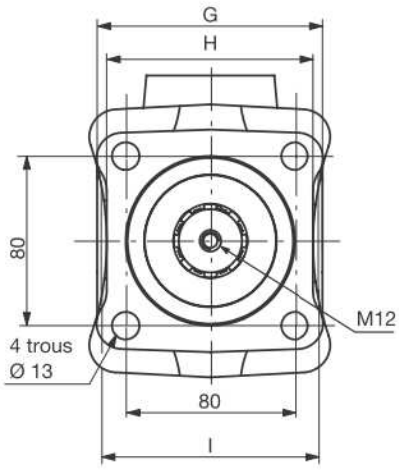


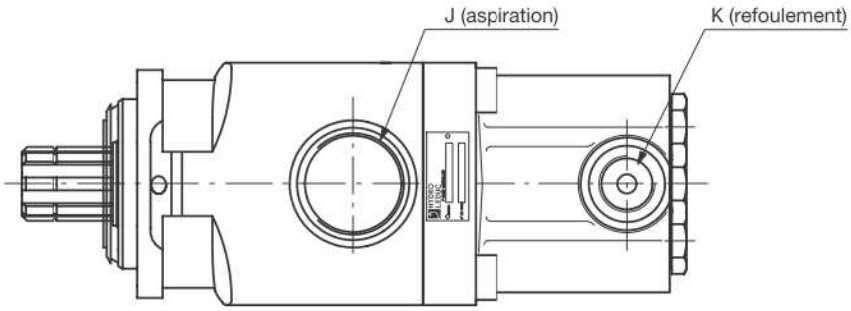
Indicateur de débit	Débitmètre	Compteur totalisateur	Tachymètre	Mesureur de couple

POMPES PA ET PAC

Encombrements

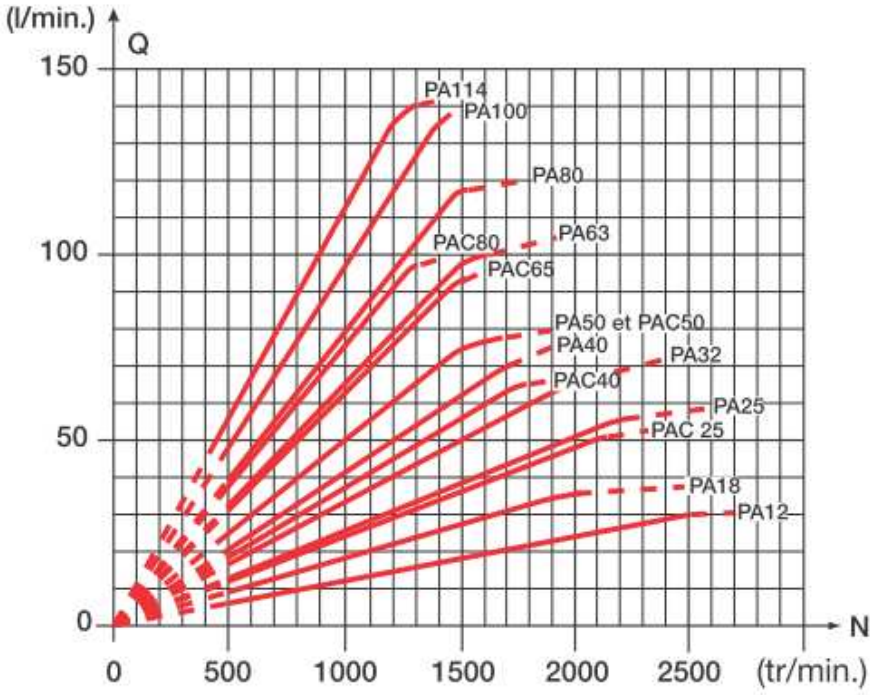


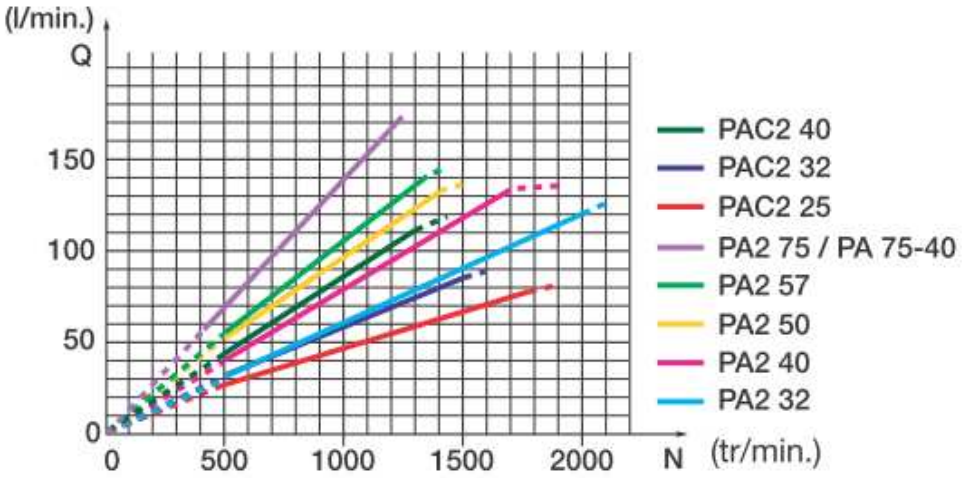




Type	A	B	C	D et D'	E	F	G	H	I	J	K
PA 12	281	94,9	103,3	62	73,2	54	98	-	-	G 1"1/2	G 3/4"
PA 18	281	94,9	103,3	62	73,2	54	98	-	-	G 1"1/2	G 3/4"
PA 25	315	102	126	47	78	65	107	98	-	G 1"1/2	G 3/4"
PA 32	315	102	126	47	78	65	107	98	-	G 1"1/2	G 3/4"
PA 40	315	102	126	47	78	65	107	98	-	G 1"1/2	G 3/4"
PA 50	315	102	126	47	78	65	107	98	-	G 1"1/2	G 3/4"
PA 63	345	123	138	69	90	68,5	124	112	120	G 2"	G 3/4"
PA 75/40	302	126	147,8	72,5	90	72,5	135			G 2"	G 3/4"
PA 80	345	123	138	69	90	68,5	124	112	120	G 2"	G 3/4"
PA 100	345	123	138	69	90	68,5	124	112	120	G 2"	G 3/4"
PA 114	345	123	138	69	90	68,5	124	112	120	G 2"	G 3/4"
PAC 25	281	94,9	103,3	62	73,2	54	98	-	-	G 1"1/2	G 3/4"
PAC 40	281	94,9	103,3	62	73,2	54	98	-	-	G 1"1/2	G 3/4"
PAC 50	281	94,9	103,3	62	73,2	54	98	-	-	G 1"1/2	G 3/4"
PAC 65	299	102,5	112,8	63	78	65	107	98	105	G 1"1/2	G 3/4"
PAC 80	302,5	102,5	116,3	63	78	65	107	98	105	G 1"1/2	G 3/4"
PA2 32	345	123	138	69	90	69	124	112	120	G 2"	G 3/4"
PA2 40	345	123	138	69	90	69	124	112	120	G 2"	G 3/4"
PA2 50	345	123	138	69	90	69	124	112	120	G 2"	G 3/4"
PA2 57	345	123	138	69	90	69	124	112	120	G 2"	G 3/4"
PA2 75	302	126	147,8	72,5	90	72,5	135			G 2"	G 3/4"
PAC2 25	299	102,5	112,8	63	78	65	107	98	105	G 1"1/2	G 3/4"
PAC2 32	299	102,5	112,8	63	78	65	107	98	105	G 1"1/2	G 3/4"
PAC2 40	302,5	102,5	116,3	63	78	65	107	98	105	G 1"1/2	G 3/4"

Débit



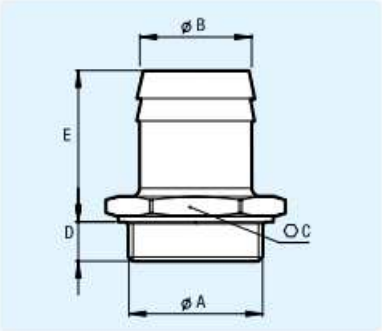


Ces courbes sont le résultat des essais effectués par le Laboratoire de Recherches HL, sur banc d'essai spécifique, avec un fluide ISO 46 à 25°C soit 100 cSt, pompe équipée de raccord d'alimentation HL avec une longueur de durite de 4 mètres et un réservoir dont le niveau est légèrement au-dessus de la pompe.



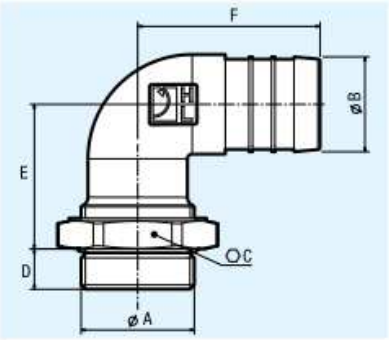
Raccords pour pompes PA / PAC

Raccords droits



Code LEDUC	A	Ø B	C	D	E	Pour pompes
051523	G 1"1/2	40	56	14	54	PA, PAC et TXV
240067	G 1"1/2	50	52	14	66	PA, PAC et TXV
240066	G 1"1/2	60	64	14	69	PA, PAC et TXV
240186	G 1"1/2	63,5	64	14	69	PA, PAC et TXV
051675	G 2"	50	66	14	54	PA, PAC
240170	G 2"	60	66	14	72	PA, PAC

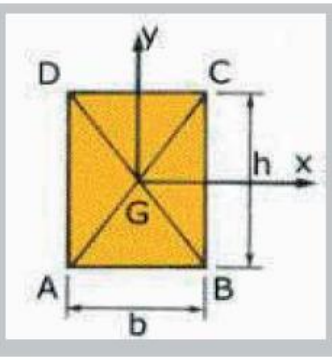
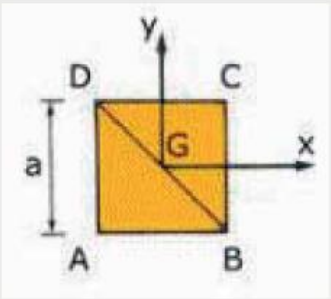
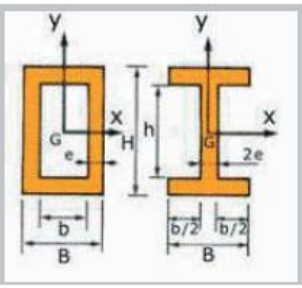
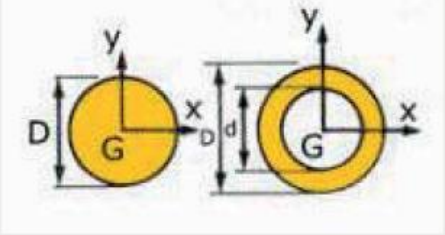
Raccords coudés à 90° et orientables



Code LEDUC	A	Ø B	C	D	E	F	Pour pompes
240131	G 1"1/2	40	60	17	61	77	PA, PAC et TXV
240133	G 1"1/2	50	60	17	65	82	PA, PAC et TXV
240135	G 2"	50	70	17	65	82	PA, PAC

11- Moment quadratiques

MOMENTS QUADRATIQUES

Rectangle	Par rapport à un axe passant par G $I_{GX} = \frac{b.h^3}{12}$, $I_{GY} = \frac{h.b^3}{12}$ Par rapport à un côté $I_{AB} = \frac{B.h^3}{3}$, $I_{BC} = \frac{h.b^3}{3}$	
Carré	Par rapport à un axe passant par G $I_{GX} = I_{GY} = \frac{a^4}{12}$ Par rapport à un côté $I_{AB} = I_{BC} = \frac{a^4}{3}$	
Rectangle creux **Un I**	$I_{GX} = \frac{B.H^3 - b.h^3}{12}$ $I_{GY} = \frac{H.B^3 - h.b^3}{12}$	
Cercle **Couronne**	$I_{GX} = I_{GY} = \frac{\pi.D^4}{64}$ $I_{GX} = I_{GY} = \frac{\pi}{64}(D^4 - d^4)$	

12- Résultats logiciels

B. RESULTATS SUR LA POUTRE

❖ **REACTIONS D'APPUIS**

Appui	H	V	M
	daN	daN	m.daN
1	0	-7500	-1403
2	0	-7500	1403

❖ **SOLLICITATIONS DANS LES SECTIONS REMARQUABLES**

x = distance par rapport à l'origine de la travée

Travée	x	Nx	Vz	My
	m	daN	daN	m.daN
1	0	0	7500	-1403
	0,187	0	7500	0
	0,374	0	7500	1403
	0,374	0	-7500	1403
	0,561	0	-7500	0
	0,748	0	-7500	-1403

❖ **FLECHES EXTREMES**

x = distance par rapport à l'origine de la travée

	Flèche positive		Flèche négative	
Travée	x	fz	x	fz
	m	cm	m	cm
	0.374	0.02		

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.