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 : **2015**

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 23 pages numérotées de DT 1/23 à DT 23/23

1 - Benne basculante arrière pour véhicule 3,5 tonnes

Présentation

La benne basculante, qui équipe des camions utilitaires, est utilisée pour le transport, le chargement et le déchargement de matières (marchandises, sable, pierres). La fonction basculement permet de faciliter le déchargement pour l'utilisateur.



Elle est fixée sur un basculeur articulé sur un faux châssis bridé sur le châssis cabine.

Caractéristiques :

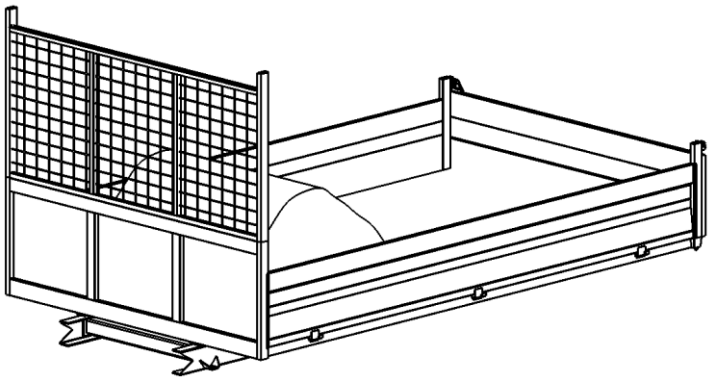
- Angle de bennage : de 43° à 55°.

- Relevage par un groupe hydraulique (mini centrale) commandant un vérin télescopique simple effet.

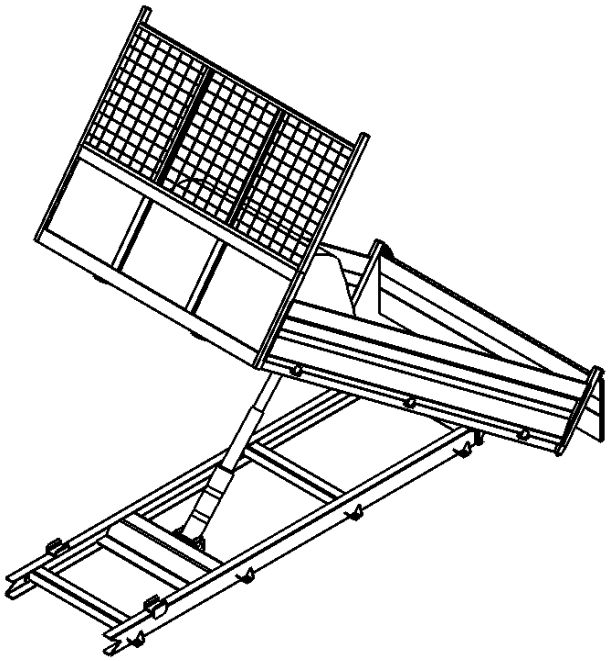
- La pompe est entrainée par un moteur électrique alimenté par la batterie du véhicule et peut être commandée de l'intérieur de la cabine.

Principe de fonctionnement

L'action sur « Montée » commande la mise en marche du moteur électrique animant la pompe, l'action sur « Descente » commande l'ouverture de l'électrovanne de décompression et l'arrêt du moteur.



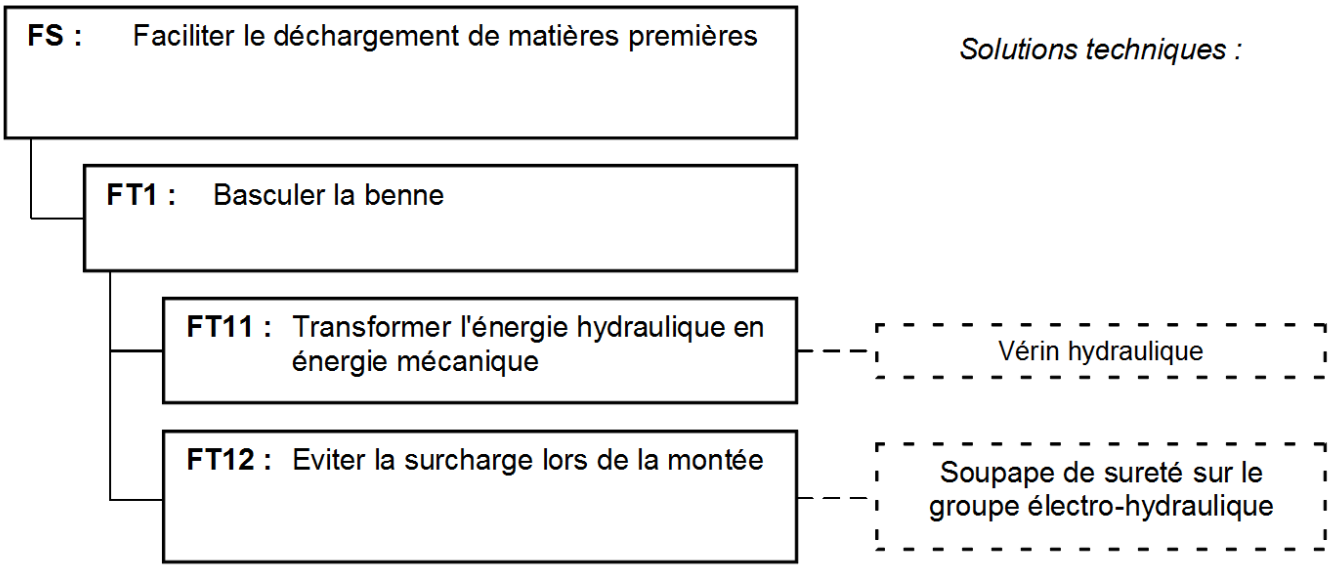
Benne en position basse



Benne en position haute

2 - Graphe des fonctions

FS : Fonction de service
FT : Fonction technique



3 - Extrait du Cahier des Charges du demandeur

Caractéristiques obligatoires

Les caractéristiques obligatoires auxquelles doit satisfaire le matériel sont décrites ci-après :

2 bennes arrières basculantes pour véhicules 3,5 T

Largeur utile de la benne : 2 mètres minimum
Longueur utile de la benne : 3,4 mètres Flexibilité : + ou – 0,05 mètre
Charge utile de la benne : 900 kg Flexibilité : - 50 + 100 kg
Basculement arrière avec vérin télescopique
Temps de basculement complet : 45 secondes maximum
Angle de basculement 45° minimum
Face avant avec rehausse de protection de la cabine
Plancher en tôle acier épaisseur minimum : 3 mm
Couleur : blanc

4 - Schéma cinématique plan

Représentation virtuelle du système

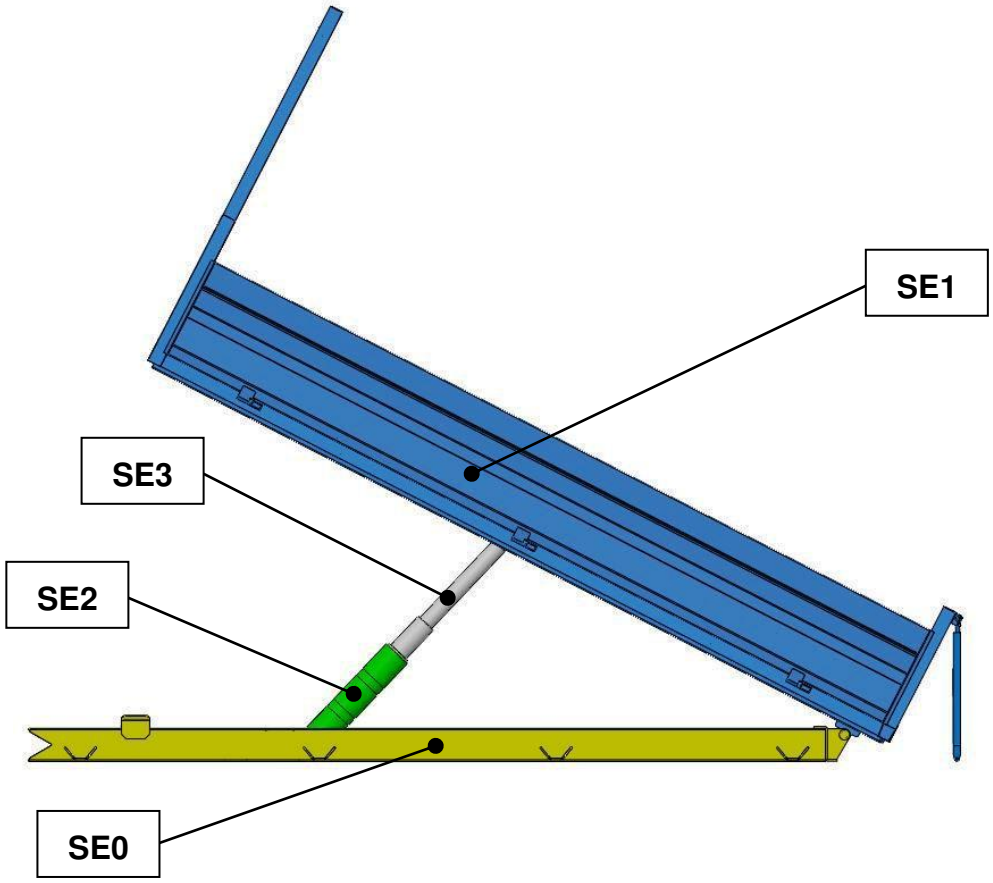
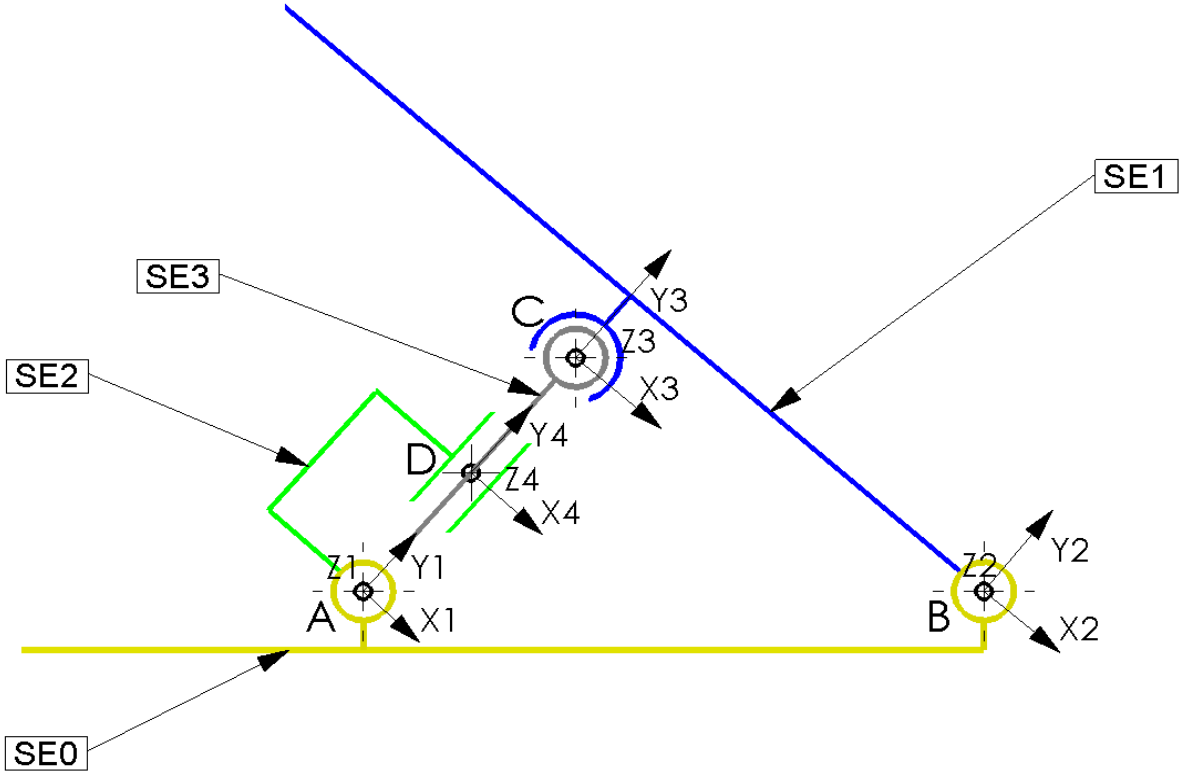
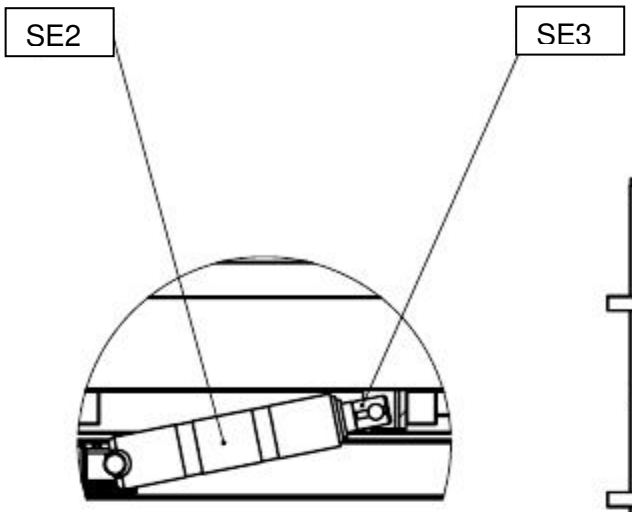
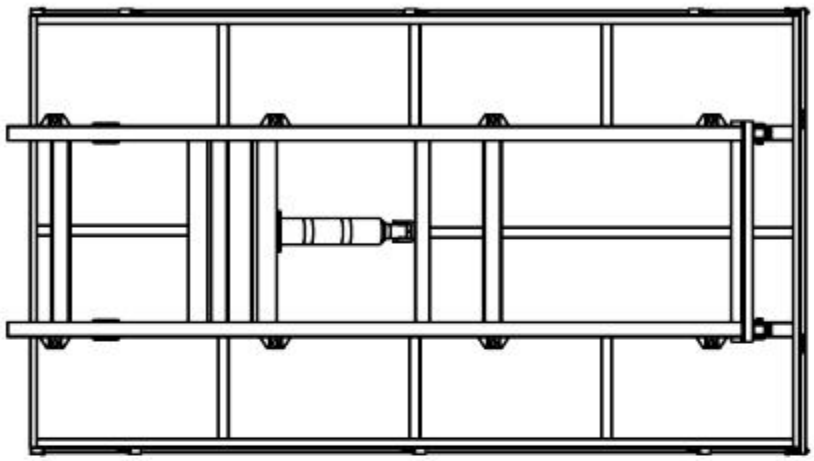


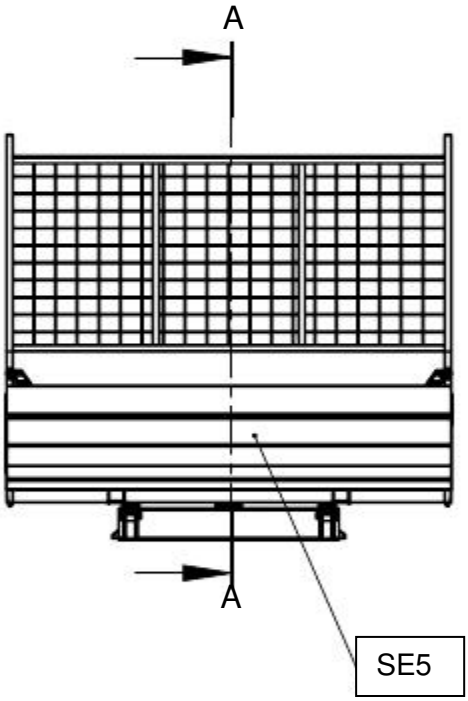
Schéma cinématique

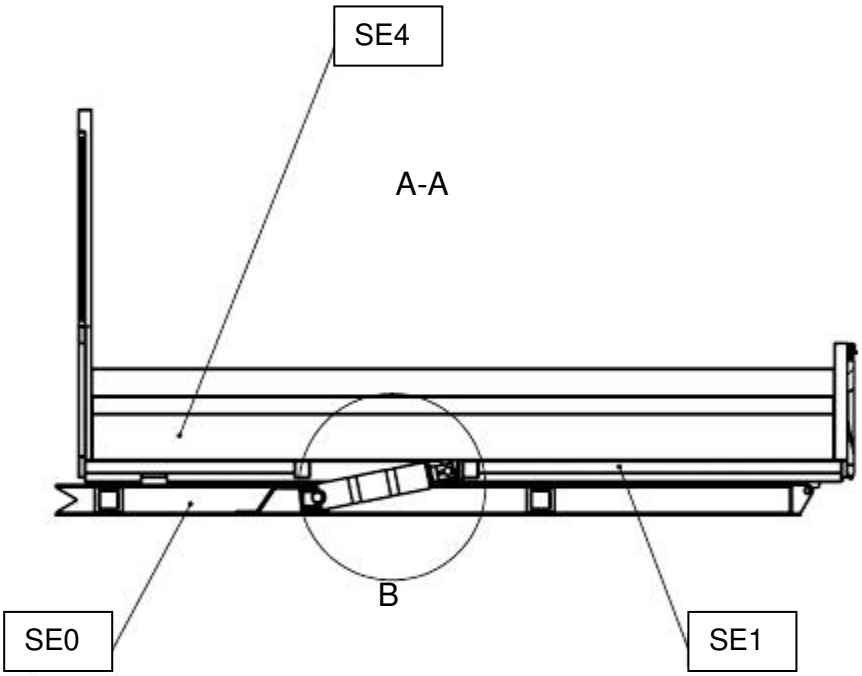




DÉTAIL B
ECHELLE 2 : 35







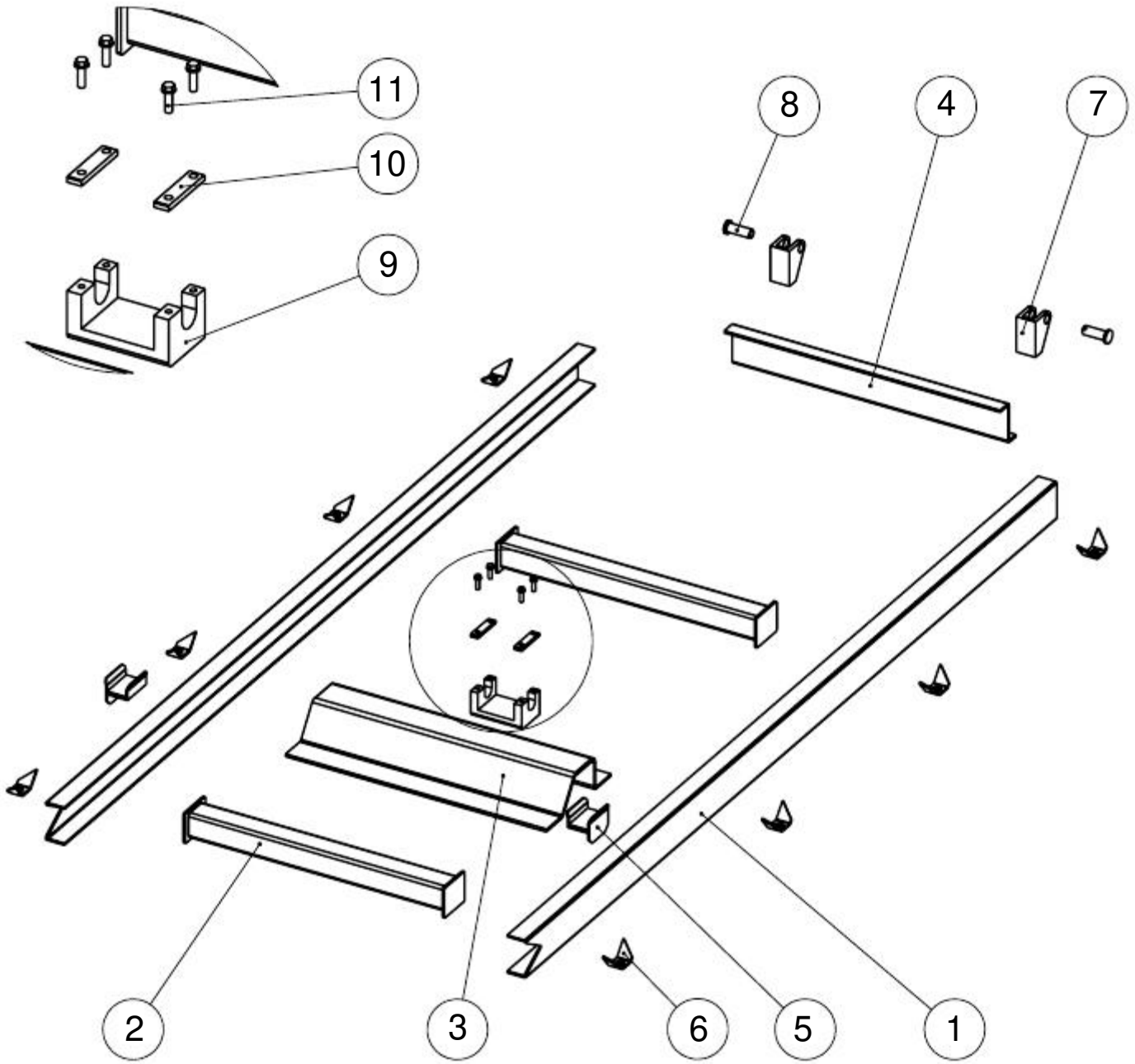
REP	Nb.	Désignation	Matière	Observation
SE5	1	Ridelle arrière		JPM Bennes
SE4	2	Ridelle latérale		JPM Bennes
SE3	1	Extension de vérin **Réf. 405.030.3536**		**Lifht hydraulique**
SE2	1	Corps de vérin **Réf. 405.030.3536**		**Lifht hydraulique**
SE1	1	Benne		JPM Bennes
SE0	1	Faux-châssis		JPM Bennes

Edition d'éducation de SolidWorks.
Utilisation pédagogique uniquement.

Benne basculante

Echelle 1:35

A4



REP	Nb.	Désignation	Matière	Observation
11	4	Vis à tête hexagonale à embase M 12 x 40 ISO 4162		JPM Bennes
10	2	Fermeture de pivot vérin		JPM Bennes
9	1	Support de pivot vérin		JPM Bennes
8	2	Axe de pivot		JPM Bennes
7	2	Support de pivot benne		JPM Bennes
6	8	Gousset		JPM Bennes
5	2	Appui de benne		JPM Bennes
4	1	Traverse arrière	S 355	JPM Bennes
3	1	Traverse support vérin	S 355	JPM Bennes
2	2	Traverse	S 355	JPM Bennes
1	2	Longeron	S 355	JPM Bennes

Edition d'éducation de SolidWorks.
Utilisation pédagogique uniquement.

Faux châssis

Echelle 1:20

A4

7 - Catalogue fournisseur « Bennes JPM »



Carrosserie légère (kg)	Poids *
< 320 A	
321 à 420 B	
421 à 480 C	
481 à 530 D	
531 à 670 E	
671 à 780 F	
> 781 G	
Carrosserie lourde (kg)	

** Les poids sont donnés à titre indicatif; les tolérances d'épaisseur des fournisseurs acier ou aluminium ne nous permettent pas de garantir un poids dans une tolérance inférieure à +/- 10%.*

Poids de benne (largeur 2080)

2800	572 kg *
2900	586 kg *
3200	628 kg *
3400	656 kg *
3500	670 kg *
3600	684 kg *
3800	712 kg *
3900	726 kg *
4000	740 kg *

Robustesse maximum

Benne arrière acier

Capacité de bennage

Charge uniformément répartie, la capacité de bennage nette de nos bennes est au minimum de 4T. Nous garantissons au minimum une capacité de bennage nette de 2T quelle que soit la position de la charge dans la benne (par exemple, toute la charge à l'avant).

Points de vente page 8

Descriptif Technique

Basculement

- Basculeur S235 profilé acier ép 4mm
- Basculeur percé boulonnable sur châssis
- Bennage par vérin triple expansion
- Angle de basculement 48°

Finition

- Grenaillage
- Primaire poudre anti-corrosion appliqué séparément sur chaque pièce
- Finition poudre époxy appliquée séparément sur chaque pièce
- Couche totale de 120 microns et tenue brouillard salin de 800 heures

Carrosserie

- Fond de benne en tôle acier S355 ép 3 mm
- Longerons en tubes rectangulaires, entretoises
- Graisseur sur articulation arrière de la benne
- Ridelles latérales, tubulaires, acier S355, ép 2 mm soudées en continu laser, htr 350 mm rabattables, amovibles, interchangeables (2x2 ridelles pour benne à partir de 4100mm), fermeture des ridelles encastrée
- Butées sur ridelles
- Face avant tubulaire acier S355 ép 2mm htr 450mm
- Protège cabine grillagé amovible. diam 4mm galvanisé
- Porte arrière acier S355 ép 2 mm, ouverture auto htr 450mm sécurisée
- Poteaux arrières coniques amovibles avec boulon de fixation de 12 mm, traîtés cataphorèse, ép 3 mm
- Goussets rehausses htr 100 mm
- Ailes enveloppantes polyuréthanne avec supports traîtés cataphorèse, peinture poudre noir RAL9005
- Protections latérales aluminium homologuées , peinture poudre noir RAL 9005
- Boulonnerie traîtée Geomet (5 fois plus résistant qu'un zingage standard)

8 - Document technique IVECO Daily

Pour les groupes supplémentaires, au moment de la livraison du véhicule le carrossier est tenu de fournir les instructions nécessaires pour le service et l'entretien.

Toutes les unités faisant partie du même groupe doivent être équipées de composants de même marque, modèle et qualité.

1.13 DÉNOMINATION DES VÉHICULES

La dénomination commerciale des véhicules IVECO (par exemple **NOUVEAU DAILY 40-150**) ne correspond pas à la dénomination d'homologation, dont un exemple complet figure ci-après.

Dénomination d'homologation

NOUVEAU DAILY 40C15HA SV /P

- **NOUVEAU DAILY** – Nom du véhicule
- **40** – Poids total - PTAC (n°/10 = poids en t)

33	2,8÷3,49 t
35	3,5 t
40	4,2 t
45	4,5 t
50	5,0 t
60	6,0 t
65	6,5 t
70	7,0 t

- **C** – Roues arrière

S	Roues arrière individuelles
C	Roues arrière jumelées

- **15** – Puissance moteur (n° x 10 = puissance en CV)
- **H** – Type de moteur

/2.3	Moteur F1A (associé au code puissance moteur 15)
N	Moteur Natural Power (Bi-Fuel - associé au code puissance moteur 14)
G	Moteur CNG (associé au code puissance moteur 14)
H	Moteur Euro VI (associé aux codes puissance moteur 15 et 17)

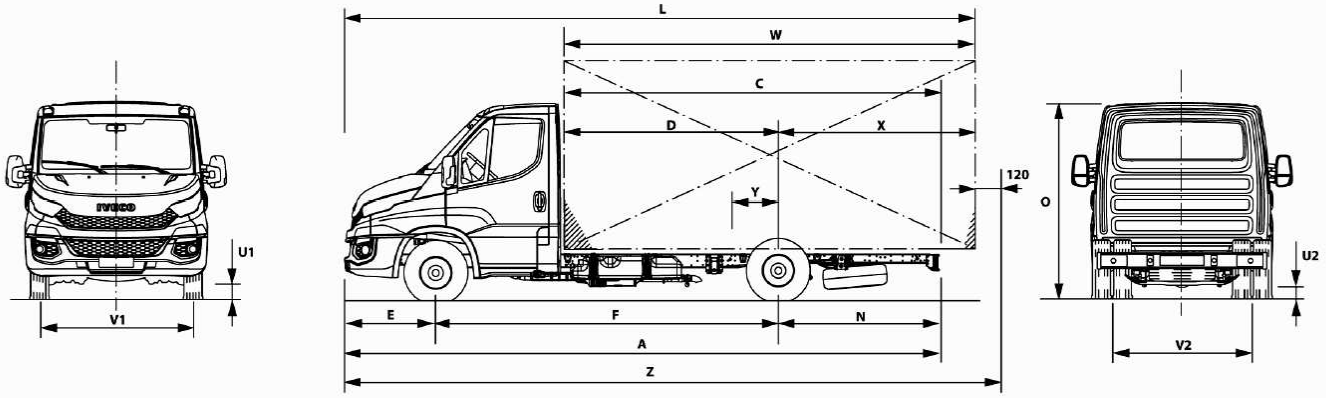
- **A** – Type de transmission

–	Boîte de vitesses manuelle
A	Boîte de vitesses robotisée
A8	Boîte de vitesses automatique

- **SV** – Version

–	Châssis-cabine
D	Cabine double (6+1)
V	Fourgon
SV	Semi-vitré
Camper	Pré-équipement pour camper
CCSCamper	Châssis nu réduit pour camper
CV	Vendor

Modèles :	**35 C 15 - 35 C 15 P - 35 C 17 - 35 C 17 P - 35 C 21 - 35 C 21 P**		
Types :	IS35CI2AA	Numéro de réception :	e3*2007/46*0117*



DIMENSIONS (mm)

F	**= Empattement**	**3000**	**3450**	**3750**	**4100**
L	= Longueur du châssis cabine	5838	6581	7076	7653
A	= Longueur du cadre	5348	5913	6523	6923
O	= Hauteur maximale (à vide)	2243	2261	2254	2248
V1	= Voie avant	1740			
V2	= Voie arrière	1542			
H1/H1'	= Hauteur du châssis : en charge / à vide	549 / 605	538 / 591	539 / 587	539 / 590
H2/H2'	= Hauteur du châssis : en charge / à vide	585 / 732	594 / 742	593 / 740	
U1/U2	= Garde au sol min à l'avant / arrière (à vide)	115 / 154		132 / 171	
N	= Porte-à-faux arrière	1240	1355	1665	1715
	Diamètre de braq. : trottoir / trottoir	10546	11876	12764	14564
	Diamètre de braq. : mur / mur	11200	12536	13428	15190
B	= Entrée de carrosserie / Essieu 1	1410			
E	= Porte-à-faux avant	1008			
Gabarit châssis					
Z	= Longueur hors tout	5958	6701	7196	7773
M1	= Largeur aux ailes AV	2010			
M2	= Largeur aux roues AR	1972			
	Largeur maximale hors tout	2550			
K	= Largeur du cadre en bout de châssis	860			
Poids (kg)					
	PTAC	3500			
	PTRA avec freinage inertiel	7000			
	Charge maxi admissible essieu avant	1900			
	Charge maxi admissible essieu arrière	2600			
	Poids sur essieu avant à vide	1364	1389	1398	1412
	Poids sur essieu arrière à vide	543	547	550	
	Poids à vide	1907	1936	1948	1962
	Poids à vide sur l'avant lim. min. VC :	1307	1347	1363	1374
	Capacité de charge maxi	1593	1564	1552	1568
W	= Mini (1)	2830	3280	3580	3930
W	= Maxi (1)	3400	4163	4658	5235
X	= Mini (1)	1240			
X	= Maxi (1)	1830	2123	2318	2545
Y	= Mini (1)	-110	-130	-150	-170
Y	= Maxi (1)	830	890	940	980
D	= Maxi	1590	2040	2340	2690

Constitution générale du véhicule

CHASSIS

Longerons en acier à section en « C » col de cygne et extrémités coniques, reliés aux traverses tubulaires rivetées sur le noyau – Dimensions : 174 x 66 x 4 (mm) - Barre anti-encastrement AV (FUP) - Echappement positionné longitudinalement sur le côté droit avec embout de sortie à l'intérieur des longerons. Protection anticorrosion par cataphorèse, peinture et cire durcissante TECTYL W5750W.

DIRECTION

Assistée hydraulique. Diamètre du volant : 390 mm avec dispositif de blocage de la direction.
Colonne de direction en trois éléments avec joints de type Cardan.

ESSIEUX

Essieu avant :
Directeur - IVECO 5819
Essieu arrière :
Moteur – Type RG NDA à simple réduction
(Type 450511 avec blocage de différentiel)
Blocage de différentiel en option.

Conforme au règlement ECE 13.
Essieu avant : disques Ø 290 mm / 280 cm^2
Essieu arrière : disques Ø 294 mm / 280 cm^2
Frein de service : ESP
Hydraulique avec frein à dépression sur circuit en diagonale.
Indicateur électronique d'usure des freins avant et arrière.
Frein de secours : intégré au frein de service.
Frein de stationnement : mécanique, agissant sur les roues arrière.

EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

12 Volts - Batterie : 12 V/110 Ah - Alternateur : 150 A x 12 V (1320 W)
Adaptation dans l'espace moteur pour prélèvement (+) batterie sur :
a) point de dérivation (maxi 10 A ; b) directement de la vis spécifique sur la borne de la batterie ; c) de la seconde vis B+ sur l'alternateur.
Adaptation à l'intérieur de la cabine sur la plaque porte-fusibles à trois voies :
a) (+) batterie (maxi 8 A) ; b) (+) sous clé (maxi. 8 A) ; c) (-) masse.
Sortie allumage moteur : 2,2 kW.

RESERVOIRS A COMBUSTIBLE

100 Litres profilé (sauf empt. 3000: 70 litres profilé) en matériaux composites à gauche avec bouchon à clef.

SUSPENSIONS

Suspension mécanique avant et arrière :
Essieu avant Quad-Leaf: A double bras oscillant et lame transversale acier.
Essieu arrière : A ressorts semi elliptiques, barre stabilisatrice.
En option, Helper et lames paraboliques.
Amortisseurs : Hydrauliques télescopiques renforcés avant et arrière à double effet.

Suspension mécanique avant et pneumatique arrière (sauf moteur 11) :
Essieu avant Quad-Leaf: A double bras oscillant et lame transversale acier.
Essieu arrière : A coussin pneumatique avec demi lame.
Amortisseurs : Hydrauliques télescopiques renforcés avant et arrière à double effet.

ROUES ET PNEUMATIQUES

195/75 R16 (2,115m) sur roue disque en acier 5JK 16H.

3.3 CONNEXIONS ENTRE CHÂSSIS ET FAUX-CHÂSSIS

Nota : les figures 9, 10 et 11 ne sont pas fournies

Caractéristiques de connexion

Les connexions élastiques (voir Figures 8, 9 et 10) permettent des mouvements limités entre châssis et faux-châssis ; ces connexions permettent de considérer les deux sections résistantes coopérantes en parallèle, où chacune assume une section de moment de flexion proportionnelle à son moment d'inertie.

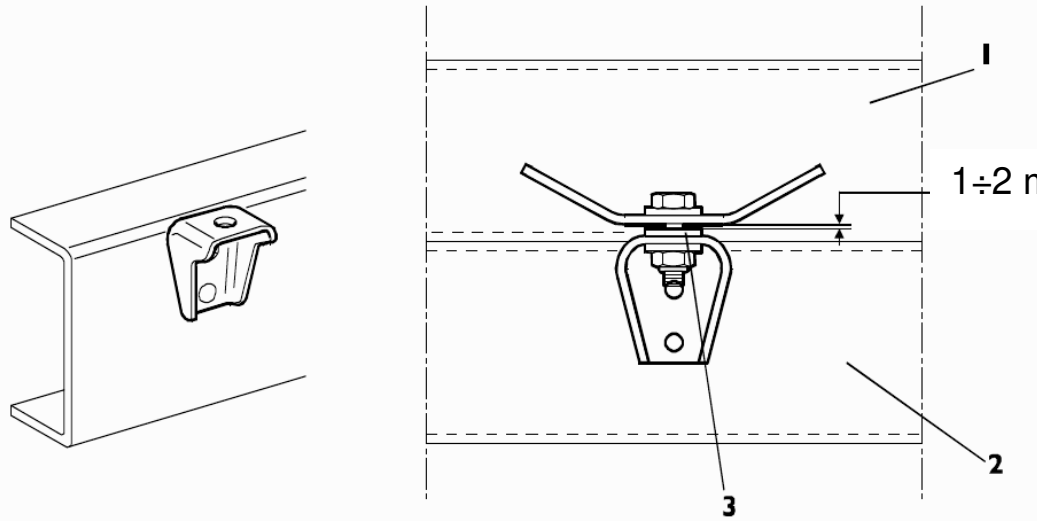
Dans les connexions de type rigide (voir la Figure 11), pour les deux profilés il peut être considéré une seule section résistante dans la mesure où le nombre et la répartition des connexions résistent aux efforts de cisaillement subséquents.

La possibilité de réaliser une seule section résistante entre le châssis et le contre-châssis permet d'atteindre une plus grande capacité de résistance par rapport aux connexions avec les paliers d'ancrage ou les brides, donnant lieu aux avantages suivants :

- hauteur inférieure du profilé du faux-châssis à parité de moment de flexion agissant sur la section ;
- moment de flexion autorisé supérieur, à parité de dimensions du profilé du faux-châssis ;
- accroissement ultérieur de la capacité de résistance lorsque le faux-châssis est équipé de matériaux aux propriétés mécaniques élevées.

Connexion avec consoles

Les Figures 8 et 9 illustrent quelques exemples de réalisation de ce type de connexion.



102460 Figure 8

1. *Faux-châssis*
2. *Châssis*
3. *Cales*

Pour l'élasticité de la connexion il faut que, avant la fermeture des vis de serrage, la distance entre les consoles du châssis et du faux-châssis soit de 1 ÷ 2 mm ; les écarts supérieurs sont à réduire à l'aide d'entretoises appropriées. Lors du serrage des vis les consoles doivent être mises en contact.

L'adoption de vis de longueur appropriée favorise l'élasticité de la connexion.

L'application des consoles est à réaliser sur la nervure des longerons du véhicule à l'aide de vis ou de clous.

Afin de mieux contenir les charges en direction transversale, les consoles sont normalement appliquées de façon qu'il y ait une légère saillie verticale vers le bord supérieur du châssis. Toutefois, lorsque les consoles doivent être posées exactement à fleur, le guide latéral pour la superstructure doit être assuré par d'autres expédients (par exemple en utilisant des plaques de guidage

9 - Notice de montage de la benne (extrait)

Procédure de montage :

Mise en garde :

La béquille de sécurité ne doit en aucun cas être utilisée pour le montage de la benne sur le véhicule.

Toutes les manutentions pour le montage de la benne doivent être effectuées à l'aide d'un pont ou d'un palan.

Pour toutes interventions où l'on doit passer entre le châssis et le plateau, caler l'ensemble à l'aide d'une chandelle positionnée entre la traverse avant du châssis et la traverse de la face avant .La béquille de sécurité ne doit être utilisée **que pour des actions de contrôle.**

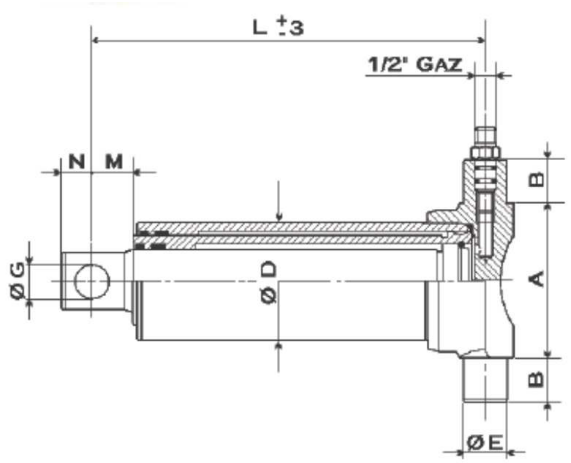
RESPECTER LES CONSIGNES DE SECURITE, IL EN VA DE LA SECURITE DES MONTEURS

MONTAGE

Montage

- Lire la procédure de montage jusqu'à la fin avant de commencer
- Désaccoupler la caisse du faux châssis
- Positionner le faux châssis sur le véhicule
- Couper le porte à faux du véhicule si nécessaire
- Positionner et souder les corbeaux fixation sur le faux châssis puis les boulonner **obligatoirement** **sur tous les supports de fixation du châssis du véhicule** (couple de serrage 87.28 N.m)
- Mettre en place les supports d'ailes
- Fixer les ailes sur leurs supports (légèrement reculé par rapport à l'axe de la roue)
- Placer les supports de pare cyclistes
- Fixer les pare cyclistes
- Installer le boîtier de commande dans la cabine, faire passer le câble jusqu'au groupe et brancher le connecteur
- Mettre en place le coupe circuit
- Installer les 2 câbles électriques du groupe hydraulique à la batterie du véhicule en passant par l'intérieur du châssis
- Fixer les câbles à l'aide de colliers
- Fixer au châssis le fin de course
- Monter le fusible
- Brancher les câbles suivant le schéma ci joint
- Remonter les équipements d'origine (feux, barre anti-encastrement ….)

10 - Catalogue Vérins Télescopiques



VERINS DE BENNE

TENIFER - ISO 9001

2 & 3 EXPANSIONS

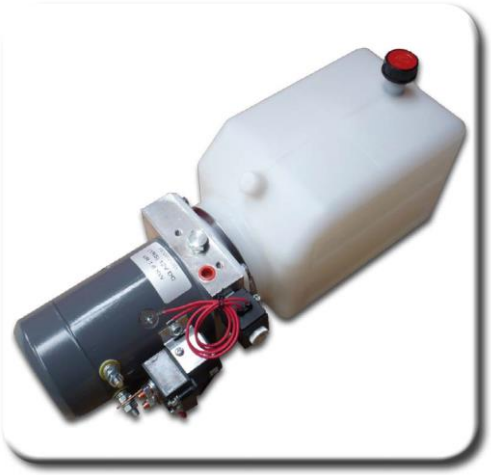
SERIE LEGERE

ARTICULATIONS INFERIEURES

Pression maxi de service : 230 bars

CODE ARTICLE	COURSE (mm)	CHARGE A 100 Bar (tonne)	EXPANSIONS (mm)						DIMENSIONS DU VERIN (mm)								POIDS (kg)	VOL. HUILE (litre)
			Ø 46	Ø 61	Ø 76	Ø 91	Ø 107	Ø 126	A	B	D	E	G	M	N	L		
VERINS 2 EXPANSIONS SERIE LEGERE ARTICULATIONS INFERIEURES																		
405.020.2520	455	2							110	45	80	45	26	27	25	344	15.5	1.1
405.020.2521	525	2							110	45	80	45	26	27	25	380	16	1.3
405.020.2522	595	2							110	45	80	45	26	27	25	414	17	1.4
405.020.2523	695	2							110	45	80	45	26	27	25	464	19	1.7
405.020.2524	795	2							110	45	80	45	26	27	25	514	20.5	1.9
405.020.2525	895	2							110	45	80	45	26	27	25	564	22.5	2.1
405.020.2526	995	2							110	45	80	45	26	27	25	614	24.5	2.3
405.020.3521	495	3							115	45	95	45	31	32	30	364	20	1.9
405.020.3522	595	3							115	45	95	45	31	32	30	414	22	2.3
405.020.3523	695	3							115	45	95	45	31	32	30	464	25	2.7
405.020.3524	795	3							115	45	95	45	31	32	30	514	28	3
405.020.3525	895	3							115	45	95	45	31	32	30	564	30	3.4
405.020.3526	995	3							115	45	95	45	31	32	30	614	32	3.8
VERINS 3 EXPANSIONS SERIE LEGERE ARTICULATIONS INFERIEURES																		
405.030.2531	500	3							115	45	95	45	26	27	25	282	15.5	1.6
405.030.2532	593	3							115	45	95	45	26	27	25	312	16.5	1.9
405.030.2533	683	3							115	45	95	45	26	27	25	342	18	2.2
405.030.2534	790	3							115	45	95	45	26	27	25	377	19.5	2.5
405.030.2535	893	3							115	45	95	45	26	27	25	411	21	2.8
405.030.2636	1043	3							115	45	95	45	26	27	25	461	23	3.2
405.030.2537	1283	3							115	45	95	45	26	27	25	541	26.5	4
405.030.2538	1490	3							115	45	95	45	26	27	25	611	30	4.6
405.030.3530	500	5							135	45	112	45	31	32	30	288	22	2.4
405.030.3531	593	5							135	45	112	45	31	32	30	318	24	2.8
405.030.3532	683	5							135	45	112	45	31	32	30	348	26	3.4
405.030.3533	790	5							135	45	112	45	31	32	30	383	29	3.8
405.030.3534	893	5							135	45	112	45	31	32	30	418	31	4.2
405.030.3535	1043	5							135	45	112	45	31	32	30	468	35	4.9
405.030.3536	1283	5							135	45	112	45	31	32	30	547	40	6.1
405.030.3537	1493	5							135	45	112	45	31	32	30	617	44	7.1

11 - Catalogue Mini Centrale



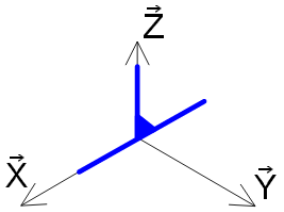
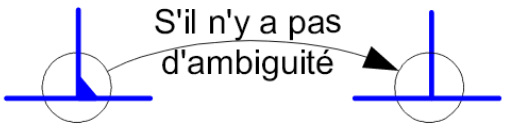
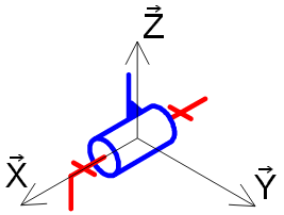
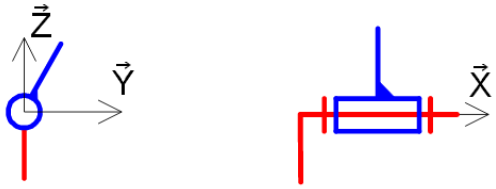
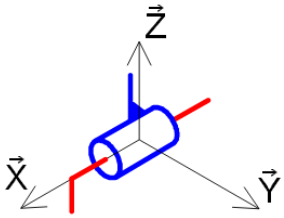
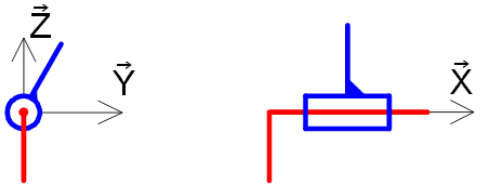
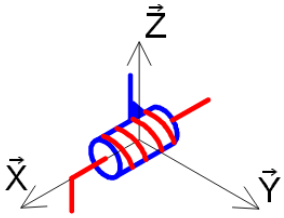
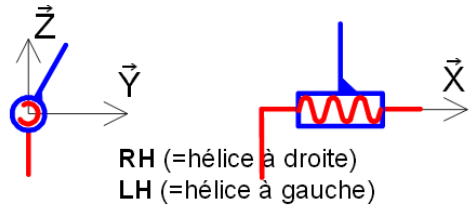
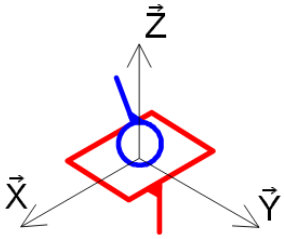
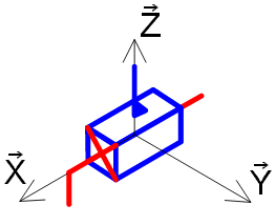
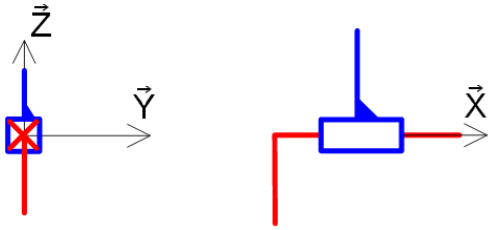
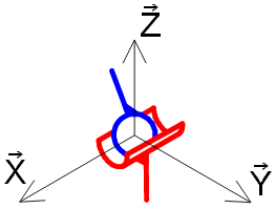
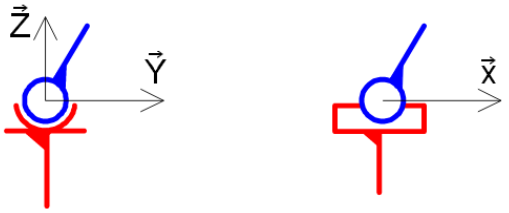
Mini centrale
G-PACK, courant continu

Mini centrale Hydraulique à courant continu pour Applications mobiles

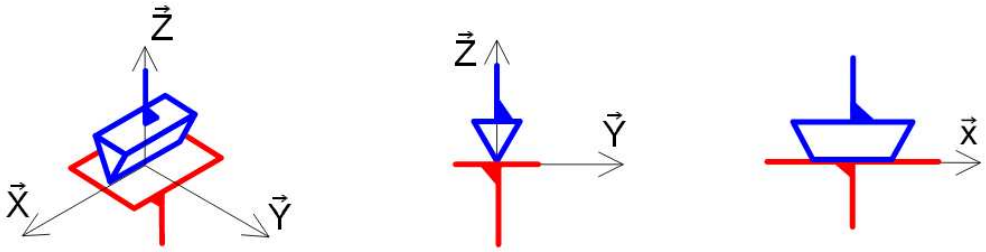
Pressions nominales maxi jusqu'à 275 bar (1.1 à 2.6 cm^3), 240 bar (3.2 cm^3) et 200 bar (4.8 à 5.8 cm^3)
Débit jusqu'à 20 L/min
Réservoir plastique 5, 8 et 10 Litres (volume utile 4, 6 et 8 Litres)
Moteurs à courant continu 12 vcc (1,6Kw) ou 24 vcc (2,2Kw)
Poids : 11,5 Kg, réservoir vide

Désignation	Voltage vcc	Puissance Kw	Cylindrée pompe cm^3	Orientation	Débit à 100 bars l/mn	Référence
G-PACK Standard	24	2,2	1,3	Verticale	5	146.24.13.V
G-PACK Standard	24	2,2	1,3	Horizontale	5	146.24.13.H
G-PACK Standard	24	2,2	2,1	Verticale	7,5	146.24.21.V
G-PACK Standard	24	2,2	2,1	Horizontale	7,5	146.24.21.H
G-PACK Standard	24	2,2	2,6	Verticale	9	146.24.26.V
G-PACK Standard	24	2,2	2,6	Horizontale	9	146.24.26.H
G-PACK Standard	24	2,2	3,2	Verticale	9,5	146.24.32.V
G-PACK Standard	24	2,2	3,2	Horizontale	9,5	146.24.32.H
G-PACK Standard	24	2,2	4,8	Verticale	11	146.24.48.V
G-PACK Standard	24	2,2	4,8	Horizontale	11	146.24.48.H
G-PACK Standard	12	1,6	1,3	Verticale	4,5	146.12.13.V
G-PACK Standard	12	1,6	1,3	Horizontale	4,5	146.12.13.H
G-PACK Standard	12	1,6	2,1	Verticale	7	146.12.21.V
G-PACK Standard	12	1,6	2,1	Horizontale	7	146.12.21.H
G-PACK Standard	12	1,6	2,6	Verticale	8	146.12.26.V
G-PACK Standard	12	1,6	2,6	Horizontale	8	146.12.26.H
G-PACK Standard	12	1,6	3,2	Verticale	8,5	146.12.32.V
G-PACK Standard	12	1,6	3,2	Horizontale	8,5	146.12.32.H
G-PACK Standard	12	1,6	4,8	Verticale	10	146.12.48.V
G-PACK Standard	12	1,6	4,8	Horizontale	10	146.12.48.H

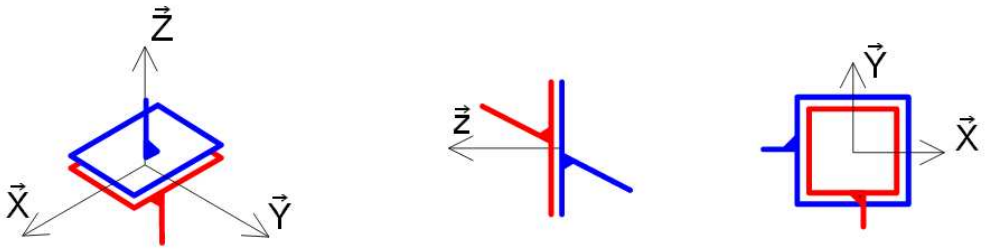
12 - Représentations normalisées des liaisons

LIAISONS	Vue en perspective	Vues planes
Encastrement ou fixe		
Pivot		
Pivot glissant		
Hélicoïdale		
Sphère-plan ou ponctuelle		
Glissière		
Sphère-cylindre ou linéaire annulaire		

Rectiligne



Plane



Sphérique ou rotule

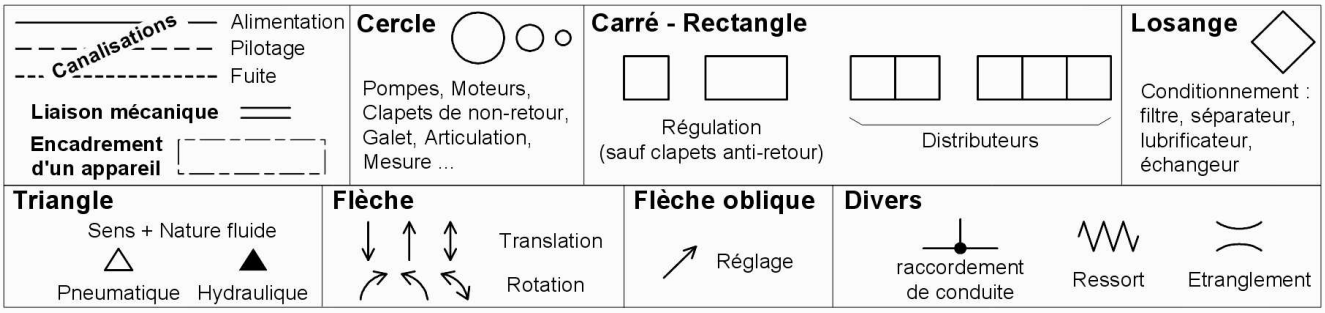


Sphérique à doigt

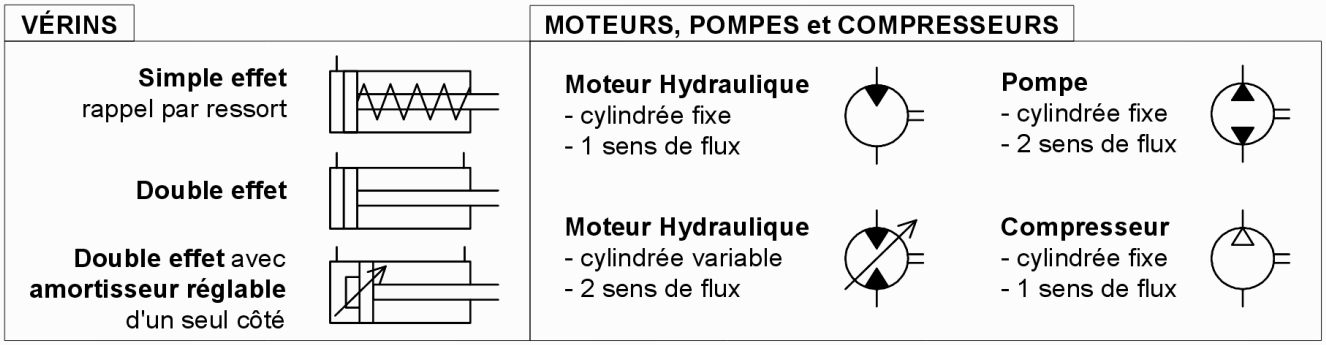


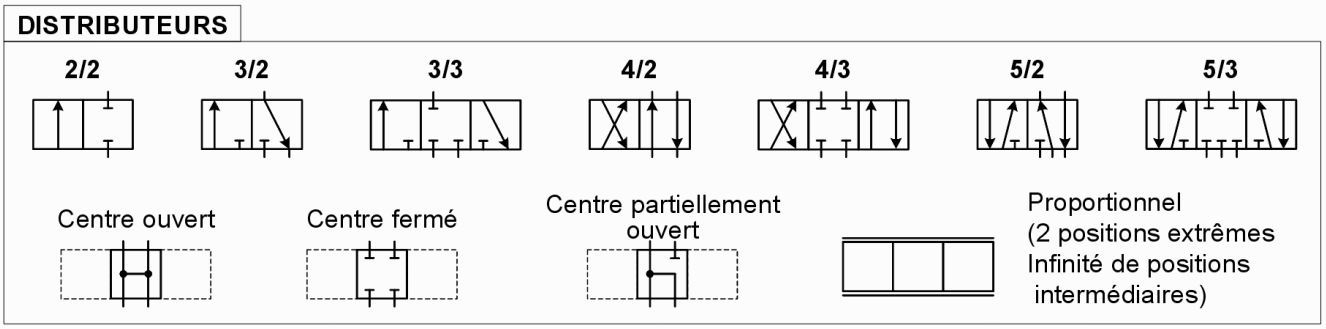
13 - Symboles hydrauliques / pneumatiques

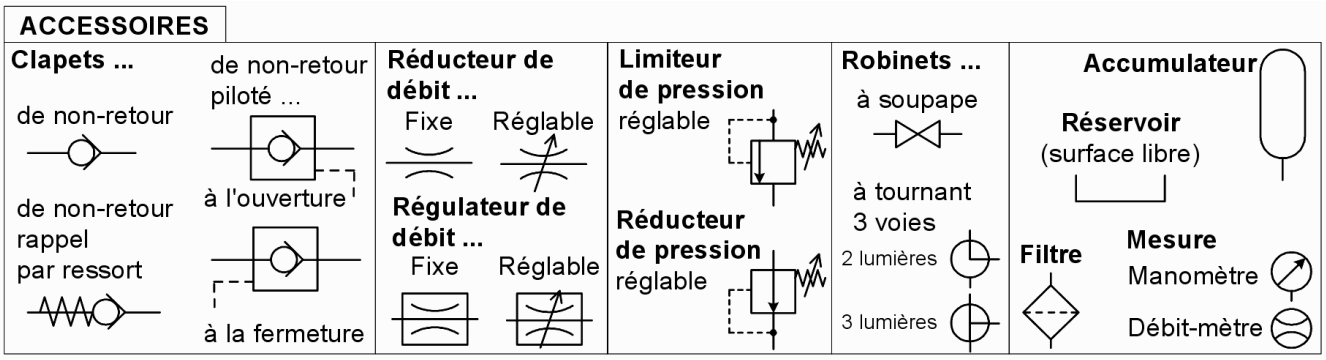
Signes de base



Actionneurs - Préactionneurs - Accessoires







14 - Les filetages

Dimensions filetage pas gros (NFE 03-014)

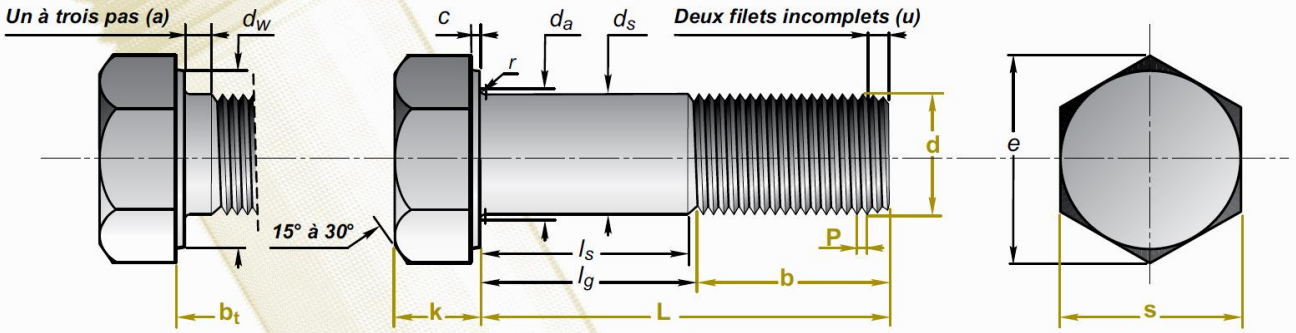
Diamètre nominal d = D	Pas P	Valeurs calculées correspondantes			
		Diamètre Sur flancs ds = Ds	Diamètre du noyau de la vis d3	Diamètre intérieur de l'écrou	Section résistante
1	0.25	0.838	0.693	0.729	0.460
(1.1)	0.25	0.938	0.793	0.829	.0588
1.2	0.25	1.038	0.893	0.929	0.732
1.4	0.3	1.205	1.032	1.075	0.983
1.6	0.35	1.373	1.171	1.221	1.27
1.8	0.35	1.573	1.371	1.421	1.70
2	0.4	1.740	1.509	1.567	2.07
2.2	0.45	1.908	1.648	1.713	2.48
2.5	0.45	2.208	1.948	2.013	3.39
3	0.5	2.675	2.387	2.459	5.03
3.5	0.6	3.110	2.764	2.850	6.78
4	0.7	3.545	3.141	3.242	8.78
(4.5)	0.75	4.013	3.580	3.688	11.3
5	0.8	4.480	4.019	4.134	14.2
6	1	5.350	4.773	4.918	20.1
(7)	1	6.350	5.773	5.918	28.9
8	1.25	7.188	6.466	6.647	36.6
10	1.5	9.026	8.160	8.376	58
12	1.75	10.863	9.853	10.106	84.3
14	2	12.701	11.546	11.835	115
16	2	14.701	13.546	13.835	157
18	2.5	16.376	14.933	15.294	192
20	2.5	18.376	16.933	17.294	245
22	2.5	20.376	18.933	19.294	303
24	3	22.051	20.319	20.752	353
27	3	25.051	23.319	23.752	459
30	3.5	27.727	25.706	26.211	561
33	3.5	30.727	28.706	29.211	694
36	4	33.402	31.093	31.670	817
39	4	36.402	34.093	34.670	976

15 - Vis à tête hexagonales

VIS À TÊTE HEXAGONALE
ENTIÈREMENT FILETÉE
ET PARTIELLEMENT FILETÉE

	symboles usuels	normes françaises NFE 27xxx pas gros	pas fin	normes françaises NFE 25xxx pas gros	pas fin	normes internationales pas gros	pas fin	normes allemandes pas gros	pas fin
Entièrement filetée	VIS TH. EF.	NFE 27-311	NFE 27-311	(NFE 25-114)	(NFE 25-151)	(ISO 4017)	(ISO 8676)	DIN 933	DIN 961
Partiellement filetée	VIS TH. PF.	NFE 27-311	NFE 27-311	(NFE 25-112)	(NFE 25-152)	(ISO 4014)	(ISO 8765)	DIN 931	DIN 960

Les normes NFE 25xxx, ISO et NFE 27xxx, DIN 9xx diffèrent légèrement (cotes sur plats différentes pour diamètres 10,12,14,22 et longueurs non filetées sous tête différentes pour NFE 25xxx et ISO)



Vues latérales (filetage total et partiel) — *Vue frontale*

Abrév.	Désignations communes
c	hauteur de la collerette ou fausse rondelle sous tête (si existante)
d	diamètre nominal du filetage ou de la vis
d_a	diamètre intérieur de la face d'appui
d_w	diamètre extérieur de la face d'appui (ou de la collerette)
e	cote sur pointes (ou surangles, environ 1,13 fois s)
k	hauteur de tête
k'	hauteur de la prise de clé (≈ 0,7 k)
L	longueur nominale sous tête (tolérance js15 jusqu'à M.39 inclus)
P	pas du filetage triangulaire métrique ISO
r	rayon de raccordement sous tête
s	cote sur plats (dimension de clé)

Abrév.	Désignations	Formules de base
u	longueur de filetage incomplet d'extrémité	≤ 2 P
Désignations spécifiques aux vis entièrement ou partiellement filetées		
a	longueur de raccordement sous tête pour vis entièrement filetée	P ≤ a ≤ 3 P
l_{ef}	longueur courante la plus courte existant en filetage total	
d_s	diamètre de la partie lisse (de tige)	
l_{pf}	longueur courante la plus courte existant en filetage partiel	≈ b + 3 P
b_1	longueur filetée nominale (pour L ≤ 125 mm)	= 2 d + 6 (tol. +0 /+2P)
b_2	longueur filetée nominale (pour 125 < L ≤ 200 mm)	= 2 d + 12 (tol. +0 /+2P)
b_3	longueur filetée nominale (pour L > 200 mm)	= 2 d + 25 (tol. +0 /+2P)
$l_{g\ max}$	longueur maximale non filetée (longueur de serrage)	= lnom - b
$l_{s\ min}$	longueur minimale de la partie lisse	= lg max - 5 P

Dimensions des vis à métaux à tête hexagonale à filetage métrique figurant au catalogue SPB

Dia. nom. d	Filetage pas gros P	s		e		k		k'	c		a[b]		r		u[b]	d_a	d_w	d_s		l_{ef}	l_{pf}
		mini.	maxi.	mini.	nom.	mini.	maxi.	mini.	mini.	maxi.	mini.	maxi.	mini.	maxi	maxi.	maxi.	mini.	mini.	maxi.	mini.	mini.
1,6	0,35	3,02	3,2	3,41	1,1	0,98	1,22	0,70	0,10	0,25	0,35	1,05	0,10	0,20	0,7	2,0	2,27	1,46	1,6	2	12
2	0,40	3,82	4,0	4,32	1,4	1,28	1,52	0,90	0,10	0,25	0,40	1,20	0,10	0,30	0,8	2,6	3,07	1,86	2,0	3	14
2,5	0,45	4,82	5,0	5,45	1,7	1,58	1,82	1,10	0,10	0,25	0,45	1,35	0,10	0,30	0,9	3,1	4,07	2,36	2,5	4	16
3	0,50	5,32	5,5	6,01	2,0	1,88	2,12	1,30	0,15	0,4	0,50	1,50	0,10	0,30	1,0	3,6	4,57	2,86	3,0	5	18
3,5	0,60	5,82	6	6,58	2,4	2,28	2,52	1,60	0,15	0,4	0,60	1,80	0,10	0,30	1,2	4,1	5,07	3,32	3,5	5	20
4	0,70	6,78	7	7,66	2,8	2,68	2,92	1,90	0,15	0,4	0,70	2,10	0,20	0,35	1,4	4,7	5,88	3,82	4	5	20
5	0,80	7,78	8	8,79	3,5	3,35	3,65	2,28	0,15	0,5	0,80	2,40	0,20	0,35	1,6	5,7	6,88	4,82	5	6	22
6	1,00	9,78	10	11,05	4,0	3,85	4,15	2,63	0,15	0,5	1,00	3,00	0,25	0,40	2,0	6,8	8,88	5,82	6	6	25
7	1,00	10,73	11	12,12	4,8	4,65	4,95	3,19	0,15	0,6	1,00	3,00	0,25	0,40	2,0	7,8	9,63	6,78	7	10	30
8	1,25	12,73	13	14,38	5,3	5,15	5,45	3,54	0,15	0,6	1,25	3,75	0,4	0,60	2,5	9,2	11,63	7,78	8	10	30
10	1,50	16,73	17[a]	18,90	6,4	6,22	6,58	4,28	0,15	0,6	1,50	4,50	0,4	0,60	3,0	11,2	15,63	9,78	10	10	35
12	1,75	18,67	19[a]	21,10	7,5	7,32	7,68	5,05	0,15	0,6	1,75	5,25	0,6	0,85	3,5	13,7	17,37	11,73	12	15	40
14	2,00	21,67	22[a]	24,49	8,8	8,62	8,98	5,96	0,15	0,6	2,0	6,0	0,6	0,85	4	15,7	20,59	13,73	14	20	45
16	2,00	23,67	24	26,75	10,0	9,82	10,18	6,8	0,2	0,8	2,0	6,0	0,6	0,85	4	17,7	22,49	15,73	16	20	50
18	2,50	26,67	27	30,14	11,5	11,28	11,72	7,8	0,2	0,8	2,5	7,5	0,6	1,10	5	20,2	25,34	17,73	18	30	55
20	2,50	29,67	30	33,53	12,5	12,28	12,72	8,5	0,2	0,8	2,5	7,5	0,8	1,20	5	22,4	28,19	19,67	20	30	60
22	2,50	31,61	32[a]	35,72	14,0	13,78	14,22	9,6	0,2	0,8	2,5	7,5	0,8	1,20	5	24,4	30,03	21,67	22	40	65
24	3,00	35,38	36	39,98	15,0	14,78	15,22	10,3	0,2	0,8	3,0	9,0	0,8	1,20	6	26,4	33,61	23,67	24	40	70
27	3,00	40,00	41	45,20	17,0	16,65	17,35	11,7	0,2	0,8	3,0	9,0	1,0	1,70	6	30,4	38,00	26,48	27	50	80
30	3,50	45,00	46	50,85	18,7	18,28	19,12	12,8	0,2	0,8	3,5	10,5	1,0	1,70	7	33,4	42,75	29,48	30	50	90
33	3,50	49,00	50	55,37	21,0	20,58	21,42	14,4	0,2	0,8	3,5	10,5	1,0	1,70	7	36,4	46,55	32,38	33	60	100
36	4,00	53,80	55	60,79	22,5	22,08	22,92	15,5	0,2	0,8	4,0	12,0	1,0	1,70	8	39,4	51,11	35,38	36	60	100
39	4,00	58,80	60	66,44	25	24,58	25,42	17,2	0,3	1	4,0	12,0	1,0	1,70	8	42,4	55,86	38,38	39	80	100
42	4,50	63,10	65	71,30	26	25,58	26,42	17,9	0,3	1	4,5	13,5	1,2	1,80	9	45,6	59,95	41,61	42	80	120
45	4,50	68,10	70	76,95	28	27,58	28,42	19,3	0,3	1	4,5	13,5	1,2	1,80	9	48,6	64,70	44,38	45	90	120
48	5,00	73,10	75	82,60	30	29,58	30,42	20,9	0,3	1	5	15	1,6	2,30	10	52,6	69,45	47,38	48	90	120

16 - Classe de qualité des vis

Classe	Rm (MPa)	Re (MPa)	Dureté			Alon-gement %	Résilience KU (Joules)
			Vickers HV min	Rockwell			
				min	max		
3.6	300	180	95			25	
4.6	400	240	120	B67	B95	22	
4.8	400	320	130	B74	B95	16	
5.6	500	300	155			20	
5.8	500	400	160	B82	B95	10	
6.8	600	480	190			8	
8.8	800	640	250	C23	C34	12	30
9.8	900	720	290	C27	C36	10	25
10.9	1000	900	320	C33	C39	9	20
12.9	1200	1080	385	C38	C44	8	15
14.9	1400	1260					

selon ISO898 et NFE25-030

17 - Formulaire de RDM

Contrainte de traction : $\sigma = \frac{F}{S}$ avec : - σ contrainte en MPa

- F effort normal en N
- S section contrainte en mm²

Contrainte de cisaillement : $\tau = \frac{T}{S}$ avec : - τ contrainte en MPa

- T effort tangentiel en N
- S section contrainte en mm²

Condition de résistance pour une sollicitation en traction :

$\frac{F}{S} \leq Rpe$ avec Rpe : résistance pratique à l'extension en MPa

$Rpe = \frac{Re}{s}$ avec : - Re : limite élastique à l'extension en MPa

- s : coefficient de sécurité

Condition de résistance pour une sollicitation au cisaillement :

$\frac{T}{S} \leq Rpg$ avec Rpg : résistance pratique au glissement en MPa

$Rpg = \frac{Reg}{s}$ avec : - Reg : limite élastique au glissement en MPa

- s : coefficient de sécurité

Reg = 0,5 x Re si le matériau à une limite élastique Re $\leq$270 MPa

Reg = 0,7 x Re si le matériau à une limite élastique 320 $\leq$ Re $\leq$ 270 MPa

Reg = 0,8 x Re si le matériau à une limite élastique Re $\geq$ 600 MPa

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.