

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2020

E4 - ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DES PRODUITS

**SOUS ÉPREUVE U42**

**CONCEPTION PRÉLIMINAIRE**

DOSSIER SUJET

**MINIPELLE PHOENIX 400**

Le dossier SUJET comporte 20 pages.

**Temps conseillé :**

Lecture du sujet	:	20 minutes
Partie 1	:	40 minutes
Partie 2	:	60 minutes
Partie 3	:	60 minutes
Partie 4	:	90 minutes
Partie 5	:	30 minutes
Partie 6	:	60 minutes

BTS CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS – Dossier <b>SUJET</b>		Session 2020
E4 - U42 – Etude préliminaire de produit – Conception préliminaire	CP42CP	Page de garde

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
CONCEPTION DES PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2020

E4 - ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DES PRODUITS

**SOUS ÉPREUVE U42**

**CONCEPTION PRÉLIMINAIRE**

DOSSIER SUJET

**MINIPELLE PHOENIX 400**

Le dossier SUJET comporte 20 pages.

**Temps conseillé :**

Lecture du sujet	:	20 minutes
Partie 1	:	40 minutes
Partie 2	:	60 minutes
Partie 3	:	60 minutes
Partie 4	:	90 minutes
Partie 5	:	30 minutes
Partie 6	:	60 minutes

BTS CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS – Dossier <b>SUJET</b>		Session 2020
E4 - U42 – Etude préliminaire de produit – Conception préliminaire	CP42CP	Page de garde

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2020**

---

<b>Épreuve E4 – Étude préliminaire de produit Unité U42 – Conception préliminaire</b>
---

**COEFFICIENT : 6  
DURÉE : 6h00**

---

Matériel autorisé :

« L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé »

<b><i>MINIPELLE PHOENIX 400</i></b>
-------------------------------------

**Ce dossier comporte 3 sous-dossiers :**

- **Un dossier Sujet paginé de 1/20 à 20/20.**
- **Un dossier Technique paginé DT1 à DT12.**
- **Un dossier Réponse paginé DR1 à DR10 àagrafer impérativement à la copie d'examen du candidat.**

BTS CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS		Session 2020
E4 - U42 – Etude préliminaire de produit – Conception préliminaire	CP42CP	Page de garde général

**BTS CPI – U42 – CONCEPTION PRELIMINAIRE**  
**MATÉRIEL À FOURNIR PAR LE CANDIDAT**

- CRAYON A PAPIER OU PORTE-MINE, GOMME
- CRAYONS DE COULEURS OU/ET STYLOS DE COULEURS
- RÈGLE GRADUÉE ET ÉQUERRE
- RAPPORTEUR D'ANGLE ET COMPAS
- CALCULATRICE : « L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé. ».

<p style="text-align: center;"><b>BTS CPI – U42 – CONCEPTION PRELIMINAIRE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>CONSIGNES DE REPROGRAPHIE DES SUJETS</b></p>
--

**MINIPELLE PHOENIX**

**PAGE DE GARDE GENERALE** dans laquelle les dossiers Sujet, Technique et Réponse y sont inséré dans cet ordre : **A3 plié – ORIENTATION PAYSAGE – NOIR ET BLANC**

**DOSSIER SUJET :**

- **Page de garde** : A3 plié – ORIENTATION PAYSAGE – NOIR ET BLANC

**Le dossier sujet est àagrafer et à glisser dans la page de garde du dossier Sujet**

**Dossier SUJET** paginé 1/20 à 20/20 : A4 – ORIENTATION PORTRAIT - NOIR ET BLANC

Sauf la page **11/20** qui est à imprimer **en couleurs au format A4**

**DOSSIER TECHNIQUE : Ce dossier est à imprimer sur papier VERT**

- **Page de garde** : A3 plié – ORIENTATION PAYSAGE – NOIR ET BLANC

**Le dossier technique est àagrafer et à glisser dans la page de garde du dossier technique**

**DT1 à DT12** : A4 – ORIENTATION PORTRAIT - NOIR ET BLANC

sauf le **DT4** au format **A3 – PAYSAGE - en couleurs**

**DOSSIER REPONSE :**

**Page de garde** : A3 plié – ORIENTATION PAYSAGE – NOIR ET BLANC

**Le dossier réponse est àagrafer et à glisser dans la page de garde du dossier réponse**

**Le dossier réponse est à imprimer en : A4 – NOIR ET BLANC**

**DOSSIER CORRIGE :**

**Le dossier corrigé est à imprimer intégralement en NOIR ET BLANC au format A4 SAUF LES PAGES 15/17 et 16/17 à imprimer en couleurs.**

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2020**

---

**Épreuve E4 – Étude préliminaire de produit  
Unité U42 – Conception préliminaire**

DOSSIER TECHNIQUE

---

**MINIPELLE PHOENIX 400**

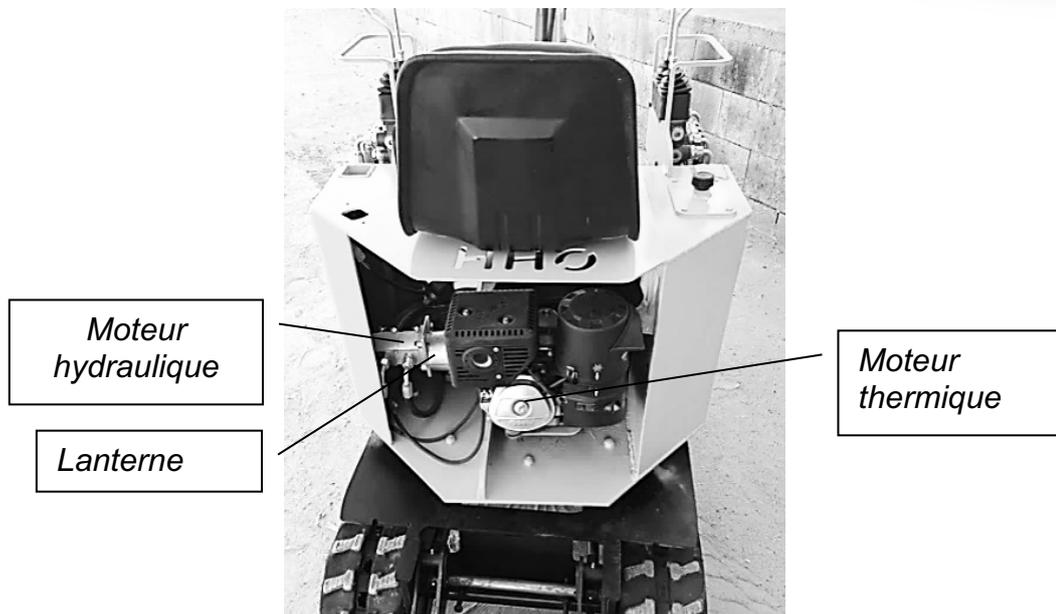
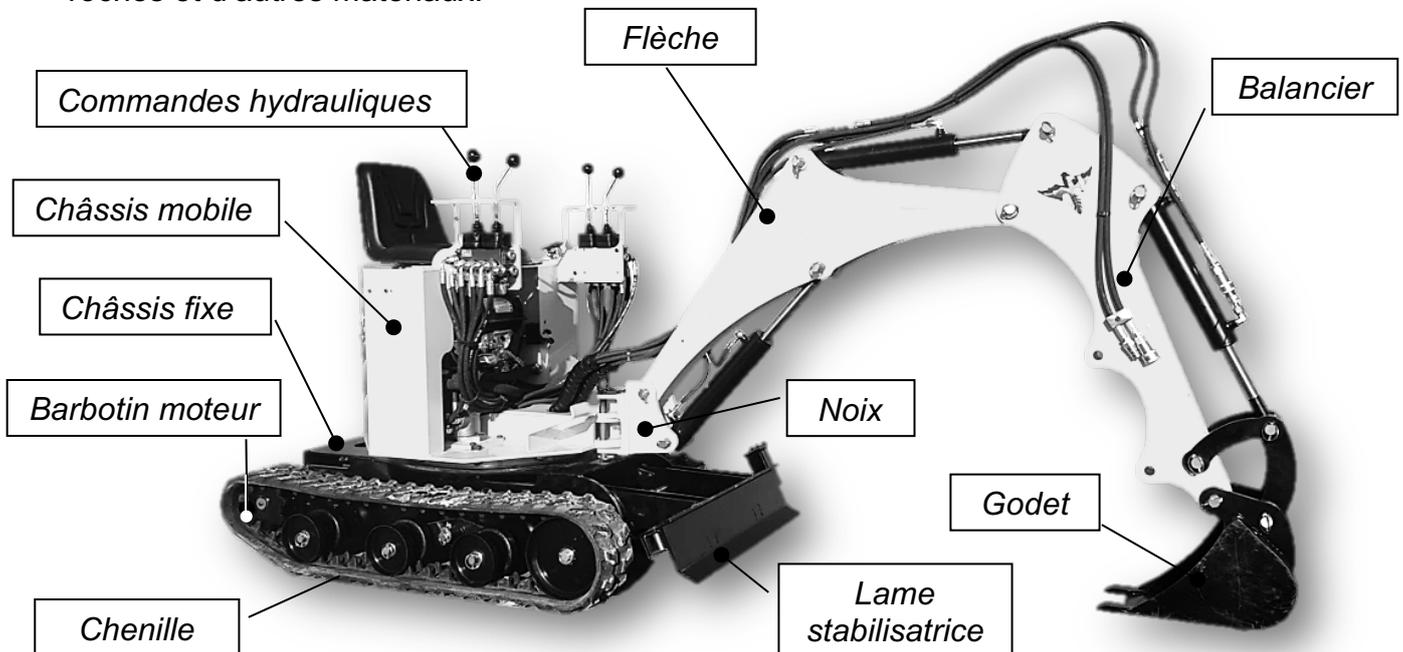
Le dossier Technique est paginé de DT1 à DT12.

BTS CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER TECHNIQUE	Session 2020
E4 - U42 – Etude préliminaire de produit – Conception préliminaire	CP42CP	Page de garde

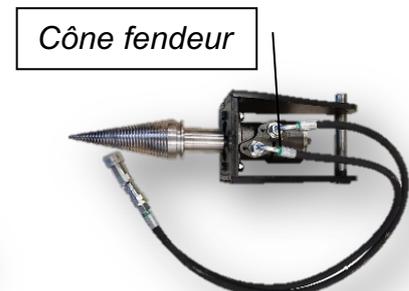
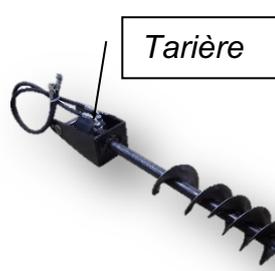
## PRESENTATION DE LA MINIPELLE PHOENIX 400

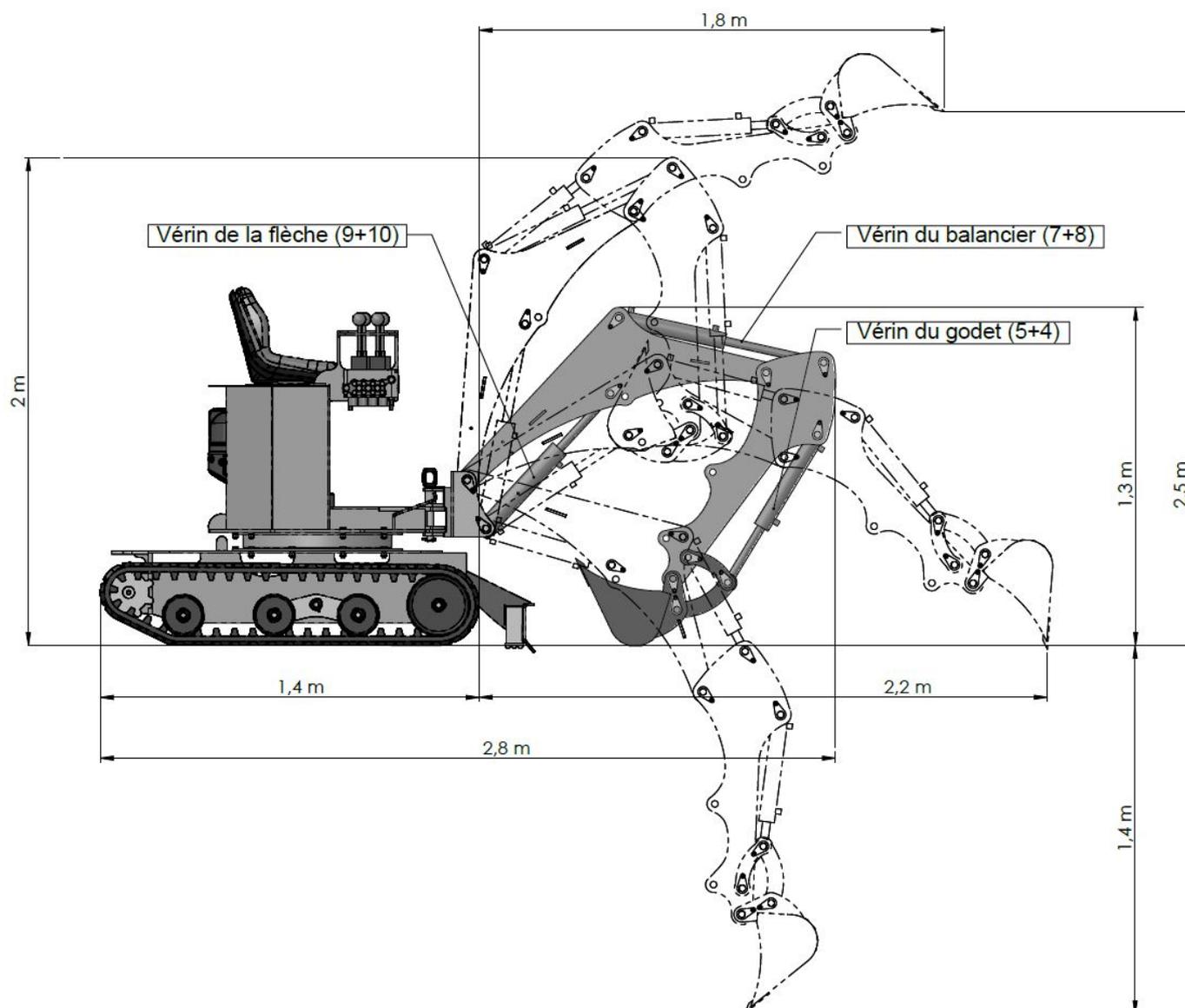
DT 1

Commercialisée par la société SAS H.H.O. située en Charente-Maritime, la minipelle PHOENIX 400 est destinée à l'excavation, à la fouille, au terrassement et au transport de charges. Elle sert aussi aux opérations de chargement et de déchargement de terre, de roches et d'autres matériaux.



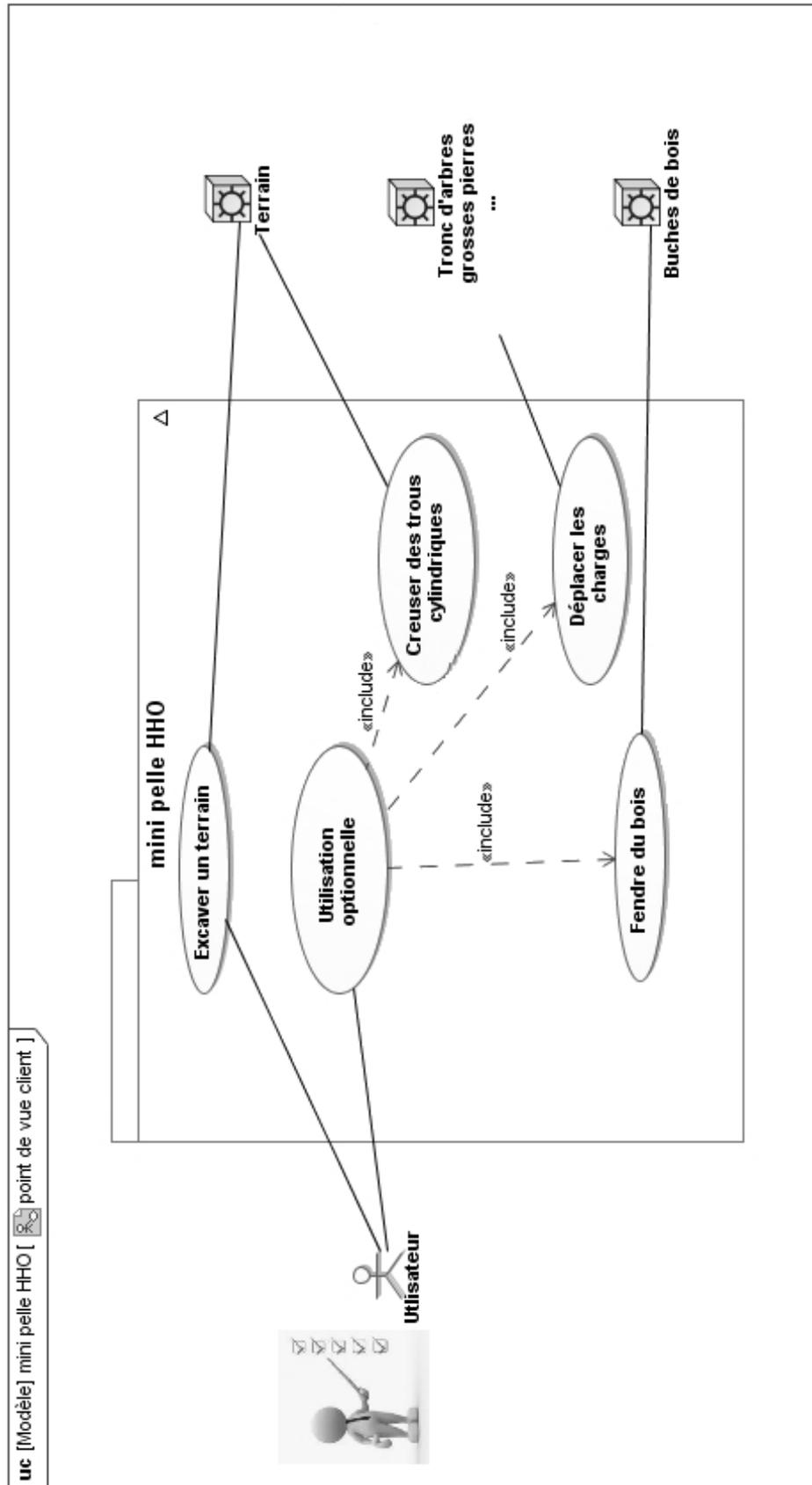
## Les différents outils adaptables



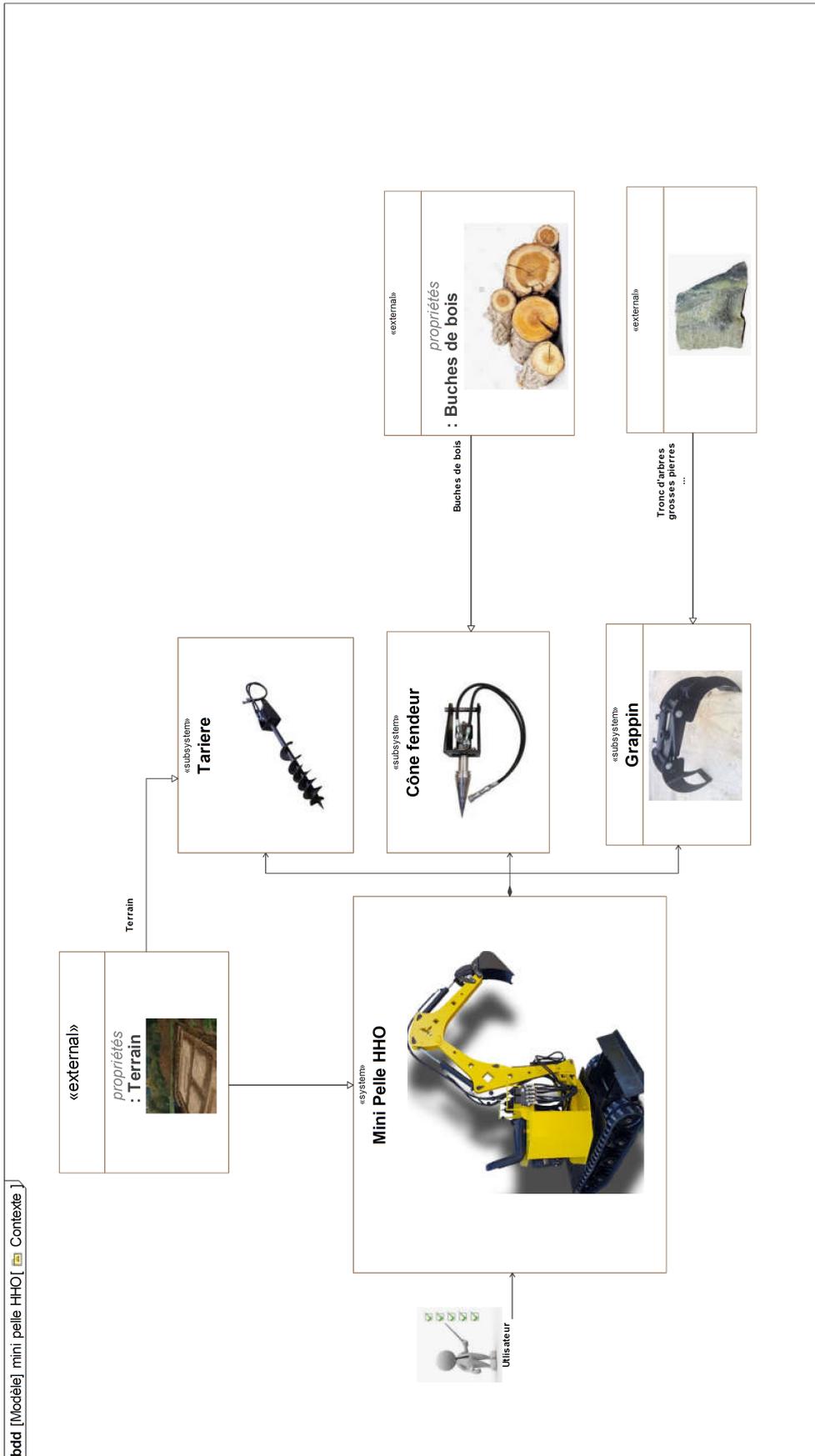


Fabricant :	SAS HHO - France
Type :	Mini pelle
Modèle :	Phoenix 400
Version :	2019
Origine :	UE - France
Masse à vide (sans les contrepoids) :	500 kg
Largeur :	0,8 m
Longueur en mode transport :	2,8 m
Hauteur en mode transport (dossier du siège rabattu):	1,3 m
Hauteur d'utilisation max :	2,5 m
Hauteur d'utilisation max sous godet fermé :	2 m
Profondeur maximum d'excavation :	1,4 m
Moteur thermique :	6,5 ch à 3600 tr·min <sup>-1</sup> (1ch = 736 W)
Capacité du réservoir hydraulique :	37 litres
Dimensions des chenilles d'origine :	180x72x43 mm

1. Diagramme des cas d'utilisation



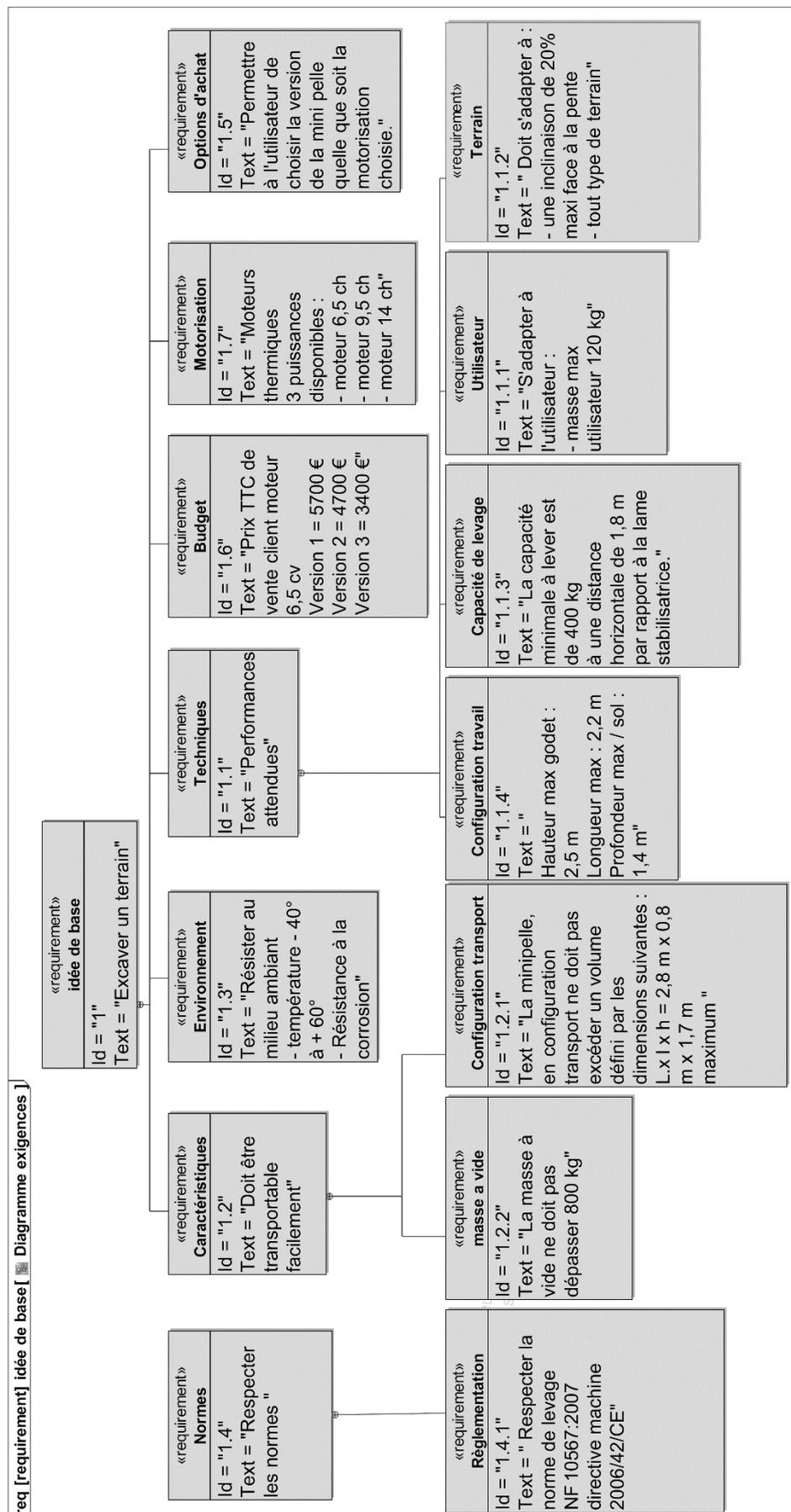
2. Diagramme du contexte



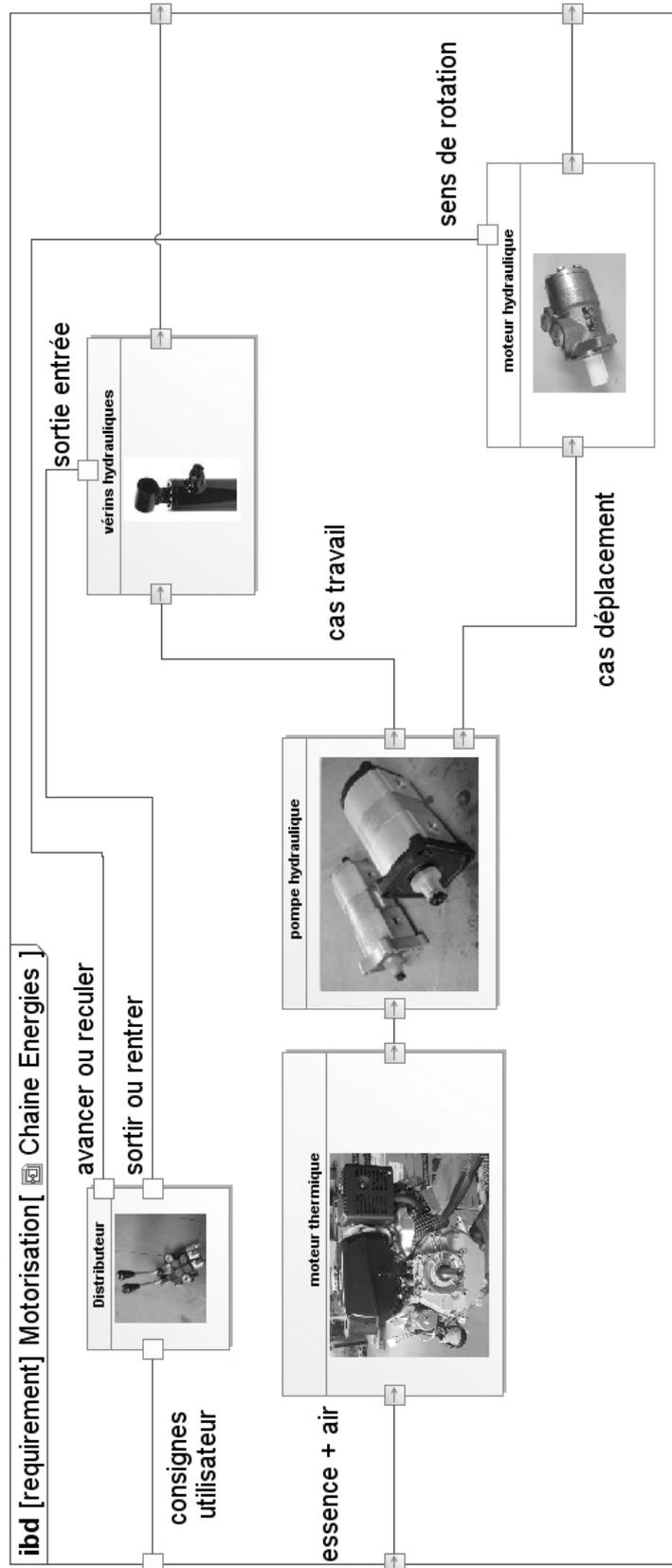
bdd [Modèle] mini pelle HHO [ Contexte ]

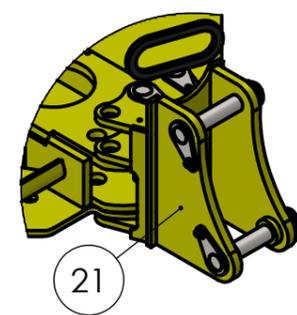
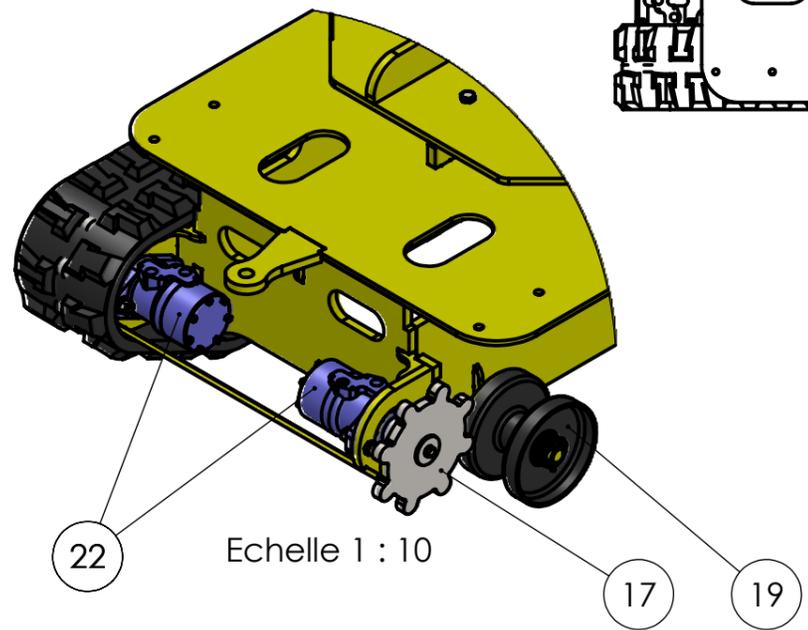
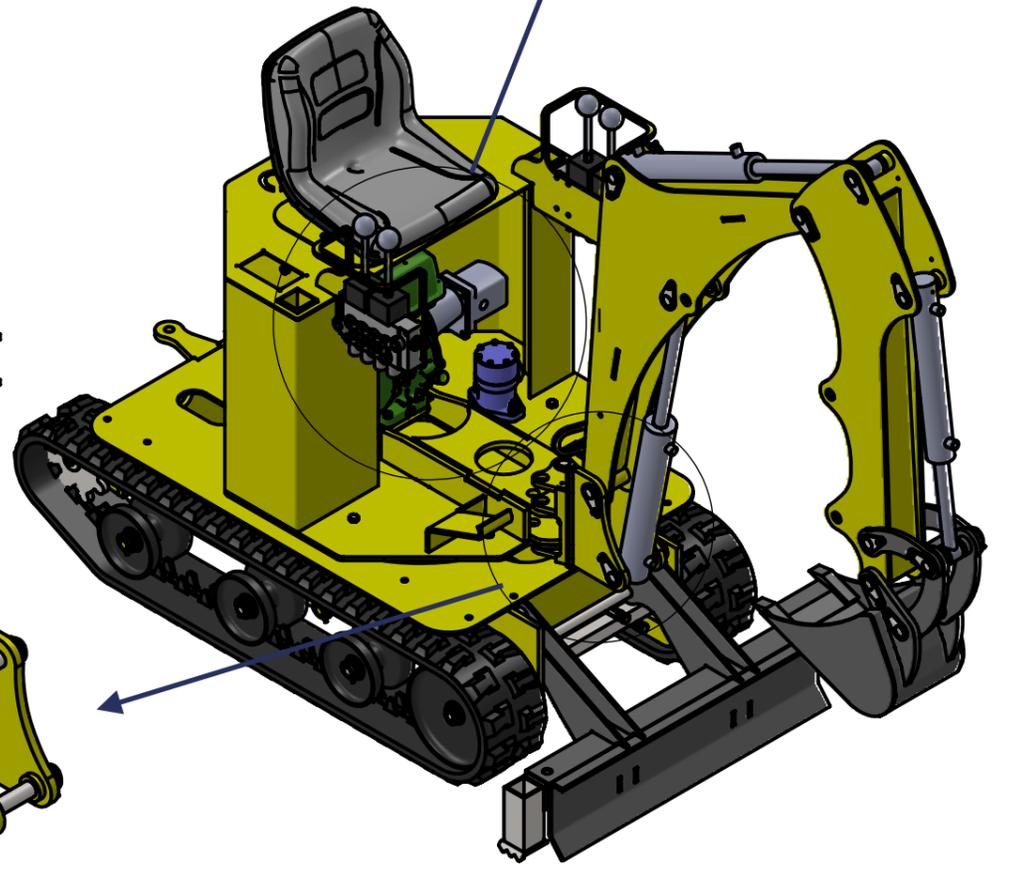
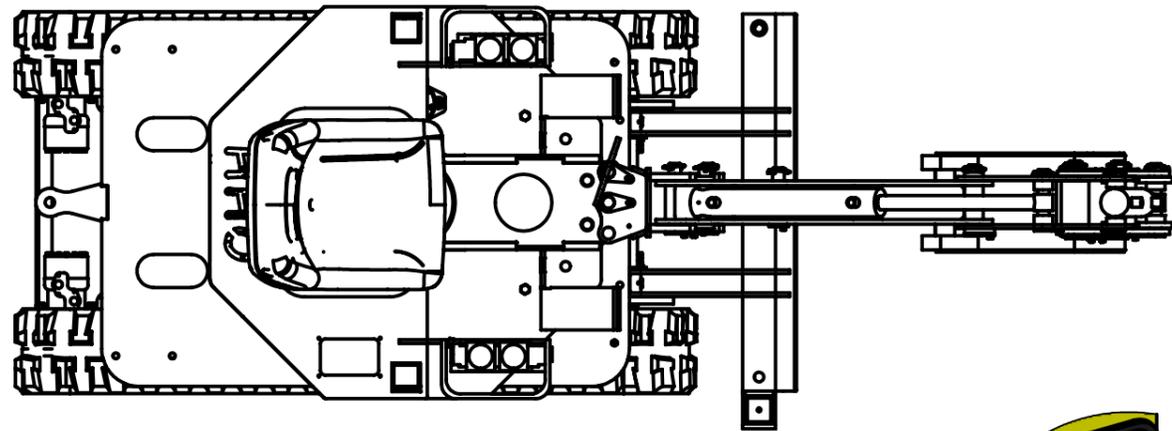
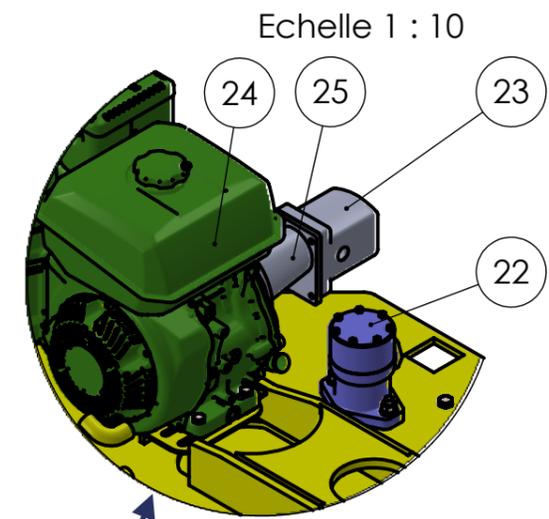
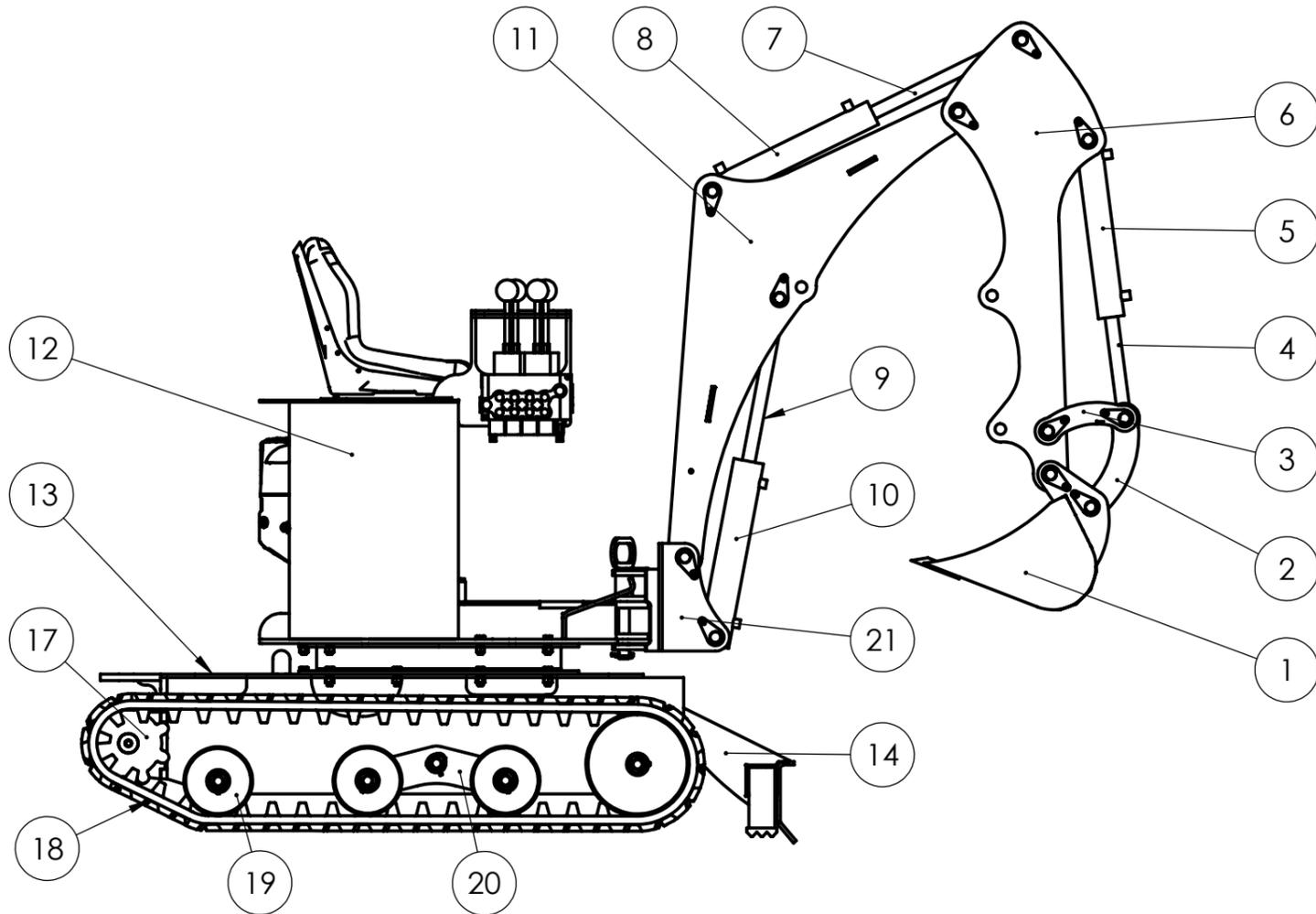
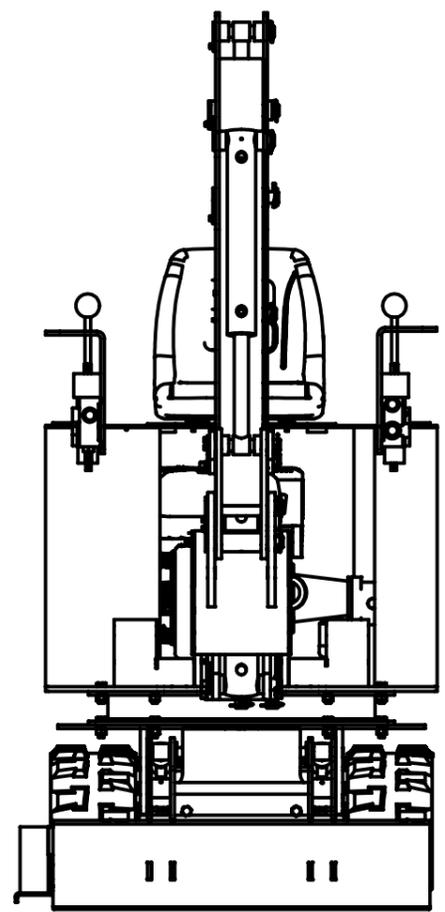
3. Diagramme des exigences

SysML folio 3/4



**4. Diagramme de définition de l'architecture du système**





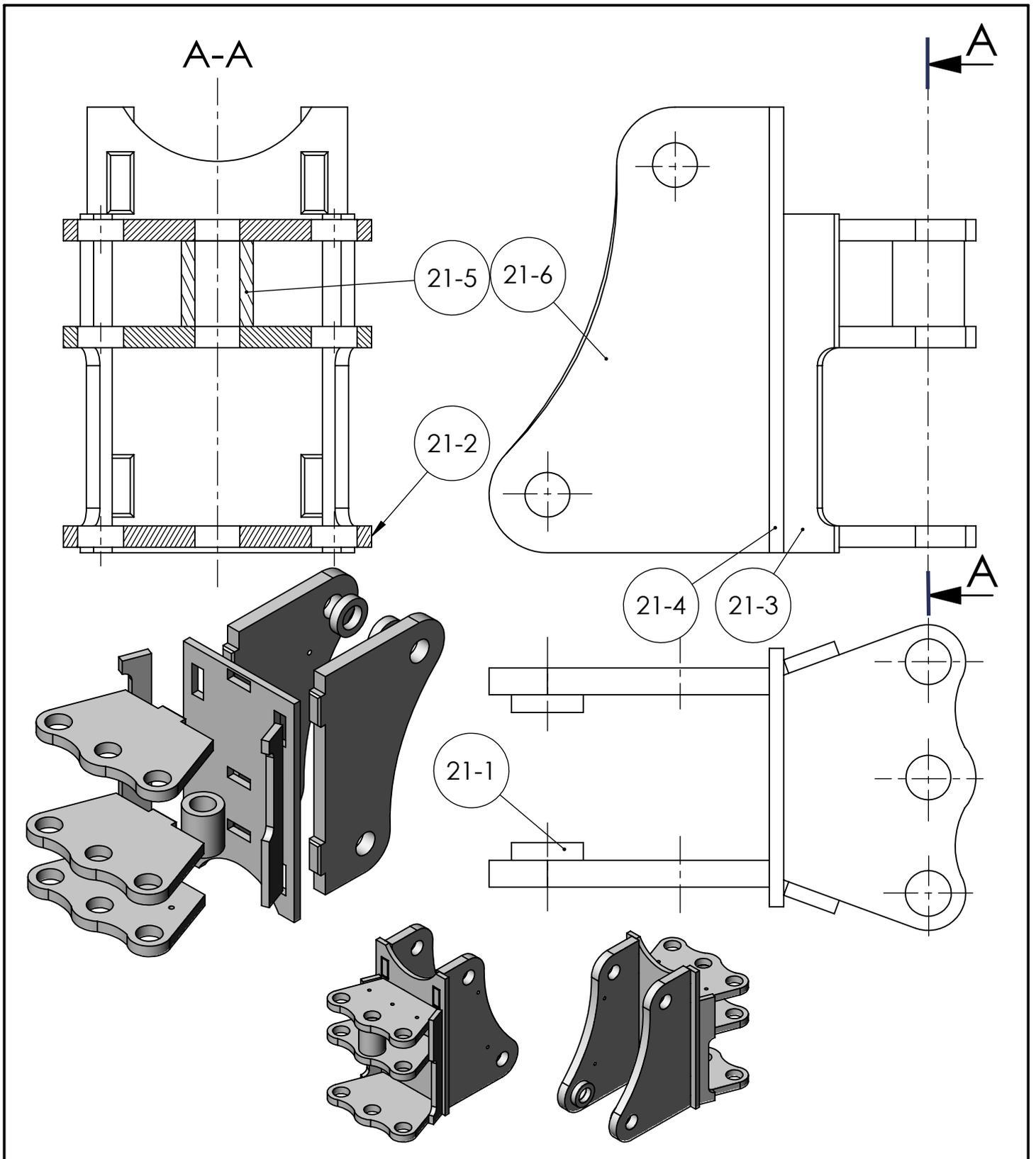
Nota : Les pièces 15 et 16 ne sont pas visibles sur ce dessin

<b>MINIPELLE PHOENIX 400</b>			
	A3H	Echelle 1:15	DT 4 CP42CP

## NOMENCLATURE partielle

DT 5

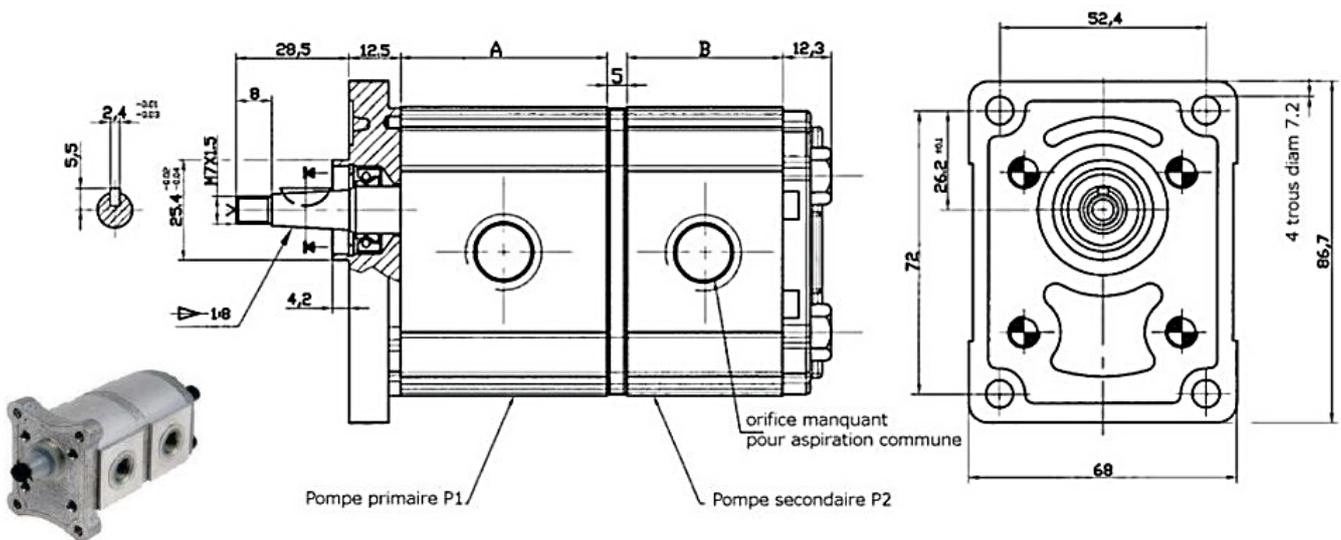
25	1	Lanterne		<i>A définir</i>
24	1	Moteur thermique		<i>Kohler SH 265</i>
23	1	Pompe hydraulique		<i>PG032 Double</i>
22	3	Moteur hydraulique		<i>MCRN160CDO</i>
21	1	Noix	S235	
20	2	Triangle de roller	S235	
19	6	Roller	S235	
18	2	Chenille		
17	2	Barbotin moteur	S235	
16	2	Tige du vérin de la lame stabilisatrice		<i>HFR2S0400250100</i>
15	2	Corps du vérin de la lame stabilisatrice		
14	1	Lame stabilisatrice	S235	
13	1	Châssis fixe	S235	
12	1	Châssis mobile	S235	
11	1	Flèche	S235	
10	1	Corps du vérin de la flèche		<i>HFR2S0600300300</i>
9	1	Tige du vérin de la flèche		
8	1	Corps de vérin du bras balancier		<i>HFR2S0500300300</i>
7	1	Tige de vérin du bras balancier		
6	1	Balancier	S235	
5	1	Corps de vérin du godet		<i>HFR2S0500300300</i>
4	1	Tige de vérin du godet		
3	1	Renvoi de balancier	S235	
2	1	Renvoi de godet	S235	
1	1	Godet	S235	
<b>REP</b>	<b>NB</b>	<b>DESIGNATION</b>	<b>MATIERES</b>	<b>REFERENCES</b>



21-6	2	Plaque verticale	S235	Soudé
21-5	1	Entretoise	S235	Soudé
21-4	1	Plaque du fond	S235	Soudé
21-3	2	Renfort	S235	Soudé
21-2	1	Plaque horizontale	S235	Soudé
21-1	2	Anneau	S235	Soudé
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observations
Echelle 1:3		<i><b>NOIX 21</b></i>		CP42CP
	A4	<b>MINIPELLE PHOENIX 400</b>		<b>DT6</b>







STANDARD EUROPEEN CENTRAGE Ø25.4  
ARBRE CONIQUE 1:8

PS1-A

POMPE A ENGRENAGES  
GEAR PUMP GR. 1

Code Code	Type Type	cm <sup>3</sup> /tr cm <sup>3</sup> /rev	P MAX bar		tours/min rpm		A	B	Aspiration Suction D x E x F	Refolement Delivery D x E x F	kg
			P1	P3	MAX	MIN					
PG009*001110000	PS1-A 0.9 S/D EUR-BN-10-ON	0.89	240	290	6000	600	73.60	34.80	ø10x26xM5	ø10x26xM5	0,91
PG012*001110000	PS1-A 1.2 S/D EUR-BN-10-ON	1.18	240	290	6000	600	74.70	35.35	ø10x26xM5	ø10x26xM5	0,93
PG016*001110000	PS1-A 1.6 S/D EUR-BN-10-ON	1.60	240	290	6000	400	76.40	36.20	ø10x26xM5	ø10x26xM5	0,95
PG020*001110000	PS1-A 2.0 S/D EUR-BN-10-ON	2.00	220	270	5500	400	77.90	36.95	ø10x26xM5	ø10x26xM5	0,97
PG025*001110000	PS1-A 2.5 S/D EUR-BN-10-ON	2.50	220	270	5000	400	79.90	37.95	ø13x30xM6	ø13x30xM6	1,00
PG032*001110000	PS1-A 3.2 S/D EUR-BN-10-ON	3.20	210	260	4500	400	82.60	39.30	ø13x30xM6	ø13x30xM6	1,04
PG037*001110000	PS1-A 3.7 S/D EUR-BN-10-ON	3.70	210	260	4000	400	84.60	40.30	ø13x30xM6	ø13x30xM6	1,07
PG042*001110000	PS1-A 4.2 S/D EUR-BN-10-ON	4.20	190	230	3500	400	86.50	41.25	ø13x30xM6	ø13x30xM6	1,10
PG050*001110000	PS1-A 5.0 S/D EUR-BN-10-ON	5.00	180	230	3000	400	89.60	42.80	ø13x30xM6	ø13x30xM6	1,14
PG063*001110000	PS1-A 6.3 S/D EUR-BN-10-ON	6.30	170	210	2700	400	94.70	45.35	ø13x30xM6	ø13x30xM6	1,22
PG078*001110000	PS1-A 7.8 S/D EUR-BN-10-ON	7.76	170	210	2500	400	100.40	48.20	ø13x30xM6	ø13x30xM6	1,30
PG098*001110000	PS1-A 9.8 S/D EUR-BN-10-ON	9.78	150	190	2000	400	108.30	52.15	ø13x30xM6	ø13x30xM6	1,41

Pompe double Référence	Cylindrée (cm <sup>3</sup> ·tour <sup>-1</sup> )		Pression max continue (bar)	Pression de pointe (bar)	Fréquence de rotation tr·min <sup>-1</sup>
	Pompe primaire P1	Pompe secondaire P2			
PG025 Double	2,5	2,5	220	270	5000
PG032 Double	3,2	3,2	210	260	4500

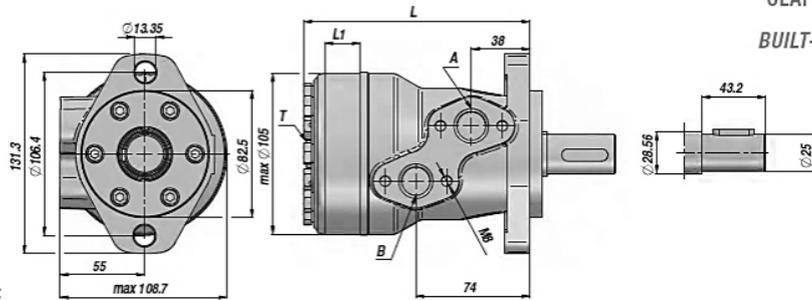
MOTEURS - HYDRAULIC MOTORS

<b>MCRN</b>		MOTEUR "Z-J HYDRAULIC" "Z-J HYDRAULIC" MOTOR	ARBRE CYLINDRIQUE Ø25 PARALLEL SHAFT Ø25	BRIDE "SAE A" - 2 TROUS "SAE A" FLANGE - 2 HOLES
-------------	---	---	---	---

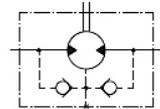
Standard: ARBRE RENFORCE POUR CHARGES RADIALES - WITH NEEDLE BEARINGS FOR RADIAL LOADS



PEINTURE NOIRE  
BLACK PAINTED



CLAPET ANTI-RETOUR  
INTEGRE  
BUILT-IN CHECK VALVES

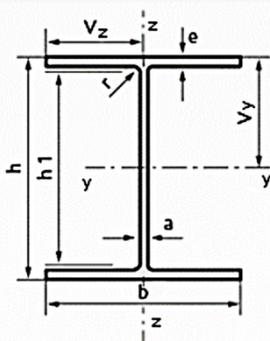


PREDISPOSITION POUR DRAINAGE  
MACHINED FOR DRAIN CONNECTION

Code Code	Type Type	cm <sup>3</sup> /tr cm <sup>3</sup> /rev	n. Max tours/min rpm	M Max daNm	Q MAX l/min	P MAX bar			A - B	T	L	L1	kg
						Chute Drop Δp	Entrée Inlet	Retour Return					
TRAVAIL EN CONTINU - CONTINUOUS WORK													
MCRN036CDO	MC-RN 36 CD	36.0	1085	7.2	40	140	175	175 *	1/2"	1/4"	137.0	7.0	6.50
MCRN050CDO	MC-RN 50 CD	51.7	960	10.0	50	140	175	175 *			140.0	10.0	6.70
MCRN080CDO	MC-RN 80 CD	81.5	750	19.5	60	175	175	175 *			146.0	16.0	6.90
MCRN100CDO	MC-RN 100 CD	102.0	600	24.0	60	175	175	175 *			150.0	20.0	6.90
MCRN125CDO	MC-RN 125 CD	127.2	475	30.0	60	175	175	175 *			155.0	25.0	7.20
MCRN160CDO	MC-RN 160 CD	157.2	378	36.0	60	165	175	175 *			161.5	30.5	7.50
MCRN200CDO	MC-RN 200 CD	194.5	310	36.0	60	130	175	175 *			170.0	38.1	8.00
MCRN250CDO	MC-RN 250 CD	253.3	240	39.0	60	110	175	175 *			180.0	50.0	8.50
MCRN315CDO	MC-RN 315 CD	317.5	190	39.0	60	90	175	175 *			192.0	62.0	9.00
MCRN400CDO	MC-RN 400 CD	381.4	155	36.5	60	70	175	175 *			204.0	74.0	9.30

	Référence	Caractéristiques
	MCRN160CDO	Moteur hydraulique 160 CDO Arbre Ø25 – clavetage 8 mm
	MCRN200CDO	Moteur hydraulique 200 CDO Arbre Ø25 – clavetage 8 mm

## Profils HEA



Profils	Caractéristiques rapportées à l'axe							Moment d'inertie de torsion (cm <sup>4</sup> )
	I <sub>y</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> /V <sub>y</sub> (cm <sup>3</sup> )	I <sub>y</sub> (cm)	Moment statique (cm <sup>3</sup> )	I <sub>z</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> /V <sub>z</sub> (cm <sup>3</sup> )	I <sub>z</sub> (cm)	
100	349	73	4,06	41,5	134	27	2,51	4,69
120	606	106	4,89	59,7	231	38	3,02	5,63
140	1033	155	5,73	86,7	389	56	3,52	7,97
160	1673	220	6,57	123	616	77	3,98	10,9
180	2510	294	7,45	162	925	103	4,52	14,2
200	3692	389	8,28	215	1336	134	4,98	18,6
220	5410	515	9,17	284	1955	178	5,51	27,1
240	7763	675	10,1	372	2769	231	6	38,2
260	10455	836	11	460	3668	282	6,5	46,3
280	13673	1010	11,9	556	4763	340	7	56,5
300	18263	1260	12,7	692	6310	421	7,49	75,3
320	22928	1480	13,6	814	6985	466	7,49	102
340	27693	1680	14,4	925	7436	496	7,46	123
360	33090	1890	15,2	1040	7887	526	7,43	147
400	45069	2310	16,8	1280	8564	571	7,34	191
450	63722	2900	18,9	1610	9465	631	7,29	257
500	86975	3550	21	1970	10367	691	7,24	336
550	111932	4150	23	2310	10819	721	7,15	386
600	141208	4790	25	2680	11271	751	7,05	440
650	175178	5470	26,9	3070	11724	782	6,97	500
700	215301	6240	28,8	3520	12179	812	6,84	573
800	303442	7680	32,6	4350	12639	843	6,65	652
900	422075	9480	36,3	5410	13547	903	6,5	817
1000	553846	11190	40	6410	14004	934	6,35	918

## Profils HEA

Disponibles en qualité S 275JR et S 355J2 selon NF EN 10025 avec aptitude à la galvanisation NFA 35503.

Dimensions selon NFA 45201.

Tolérances de formes et de dimensions selon NF EN 10034.

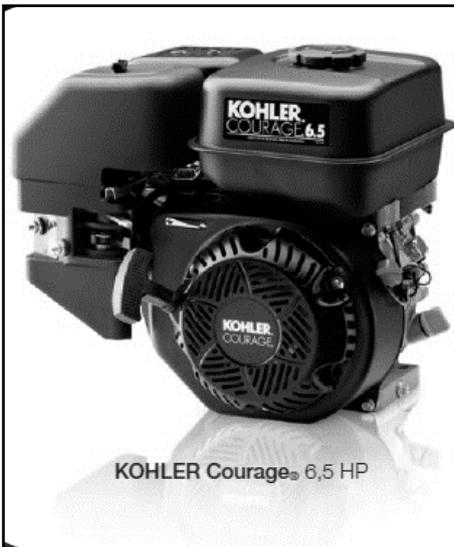
Disponibles en longueurs de 6 à 22 m.

Certificat 2.2 ou 3.1 selon NF EN 10204 sur demande.

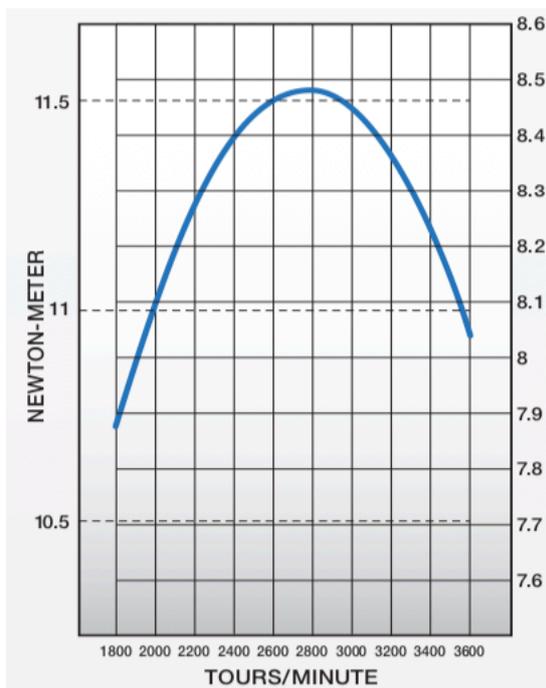
Profils	Dimensions					h1 (mm)	Poids (Kg/m)	Section A (cm <sup>2</sup> )	Surface de peinture	
	h (mm)	b (mm)	a (mm)	e (mm)	r (mm)				(m <sup>2</sup> /m)	(m <sup>2</sup> /t)
100	96	100	5	8	12	56	16,7	21,2	0,562	33,7
120	114	120	5	8	12	74	19,9	25,3	0,677	34,1
140	133	140	5,5	8,5	12	92	24,7	31,4	0,794	32,2
160	152	160	6	9	15	104	30,4	38,8	0,896	29,8
180	171	180	6	9,5	15	122	35,5	45,3	1,02	28,9
200	190	200	6,5	10	18	134	42,3	53,8	1,14	26,8
220	210	220	7	11	18	152	50,5	64,3	1,26	24,9
240	230	240	7,5	12	21	164	60,3	76,8	1,37	22,7
260	250	260	7,5	12,5	24	177	68,2	86,8	1,48	21,8
280	270	280	8	13	24	196	76,4	97,3	1,6	21
300	290	300	8,5	14	27	208	88,3	112,5	1,72	19,4
320	310	300	9	15,5	27	225	97,6	124,4	1,76	18
340	330	300	9,5	16,5	27	243	105	133,5	1,79	17,1
360	350	300	10	17,5	27	261	112	142,8	1,83	16,4
400	390	300	11	19	27	298	125	159	1,91	15,3
450	440	300	11,5	21	27	344	140	178	2,01	14,4
500	490	300	12	23	27	390	155	197,5	2,11	13,6
550	540	300	12,5	24	27	438	166	211,8	2,21	13,3
600	590	300	13	25	27	486	178	226,5	2,31	13
650	640	300	13,5	26	27	534	190	241,6	2,41	12,7
700	690	300	14,5	27	27	582	204	260,5	2,5	12,3
800	790	300	15	28	30	674	224	285,8	2,7	12
900	890	300	16	30	30	770	252	320,5	2,9	11,5
1000	990	300	16,5	31	30	868	272	346,8	3,1	11,4

## CARACTÉRISTIQUES DU MOTEUR THERMIQUE

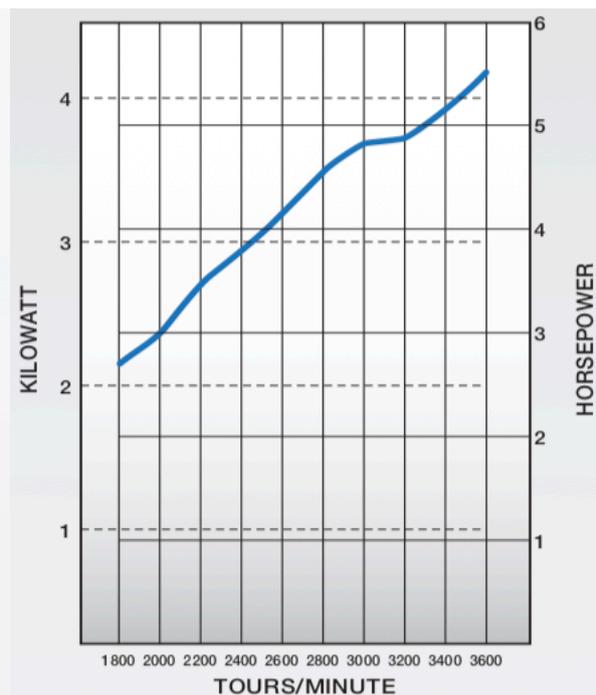
DT 11



Modèle		SH265
Puissance brute à 3 600 tr/min	Max. HP (kW)	6,5 (4,9)
Puissance nette à 3 600 tr/min	Max. HP (kW)	5,5 (4,1)
Cylindrée	cu in (cc)	12 (196)
Alésage	in (mm)	2,7 (68)
Course	in (mm)	2,1 (54)
Couple de pointe au maximum	ft lb (Nm)	8,5 (11,5) à 2 800 tr/min
Taux de compression		8,5:1
Poids à sec	lb (kg)	35,3 (16)
Capacité d'huile	U.S. qt (L)	0,63 (0,6)
Capacité d'essence	U.S. qt (L)	3,8 (3,6)
Lubrification		Barbotage
*Dimensions L x l x H	in (mm)	12,5 x 14,4 x 13,5 (319 x 366 x 343)

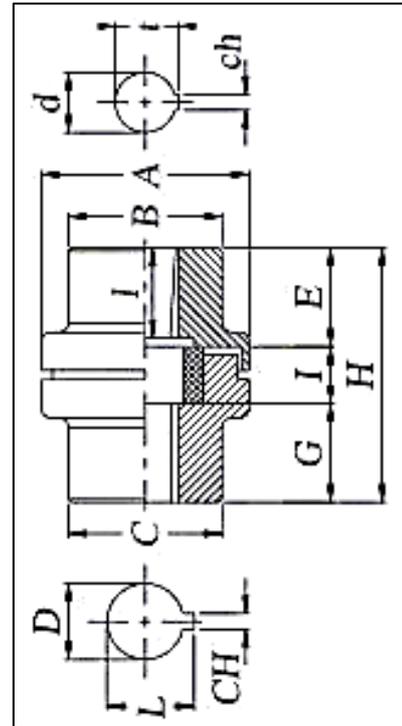


Couple Maximum



Puissance Maximale

Accouplement complet	Demi accouplement coté moteur		Dimensions en mm					Roue élastique		Demi accouplement coté pompe		Dimensions en mm						
	Code	H	A	C	G	D	CH	L	Code	I	Code	B	E	Arbre	p	Ch	I	t
ND500	87	ND48CC16	48	33	54	18	5	26,3	R42	16	30	17		Conique1:8	9,7	2,4	10,5	15
ND501														Cylindrique	12	3	13,3	13,5
ND502														Conique1:8	13,9	3	15,5	18,5
ND510														Conique1:8	9,7	2,4	10,5	15
ND511	106	ND48CC22			19,1	4,76	21,3							Cylindrique	12	3	13,3	13,5
ND512														Conique1:8	13,9	3	15,5	18,5
ND600														Conique1:8	9,7	2,4	15	15
ND601														Cylindrique	12	3	18,5	18,5
ND602		ND65MC33			25	7	28,3	R62	18		34	21,5		Conique1:8	13,9	3	18,5	18,5
ND603														Conique1:8	17,2	3,2	23	23
ND605														Conique1:8	16,9	3	19	19
ND610														Conique1:8	9,7	2,4	15	15
ND611		ND65MC35			25,4	6,35	28,8							Cylindrique	12	3	18,5	18,5
ND612														Conique1:8	13,9	3	18,5	18,5
ND613														Conique1:8	17,2	3,2	23	23,19
ND615														Conique1:8	16,9	3	17,7	19



Tous les accouplements sont ré-utilisables

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR  
CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS  
SESSION 2020**

---

**Épreuve E4 – Étude préliminaire de produit  
Unité U42 – Conception préliminaire**

DOSSIER RÉPONSE

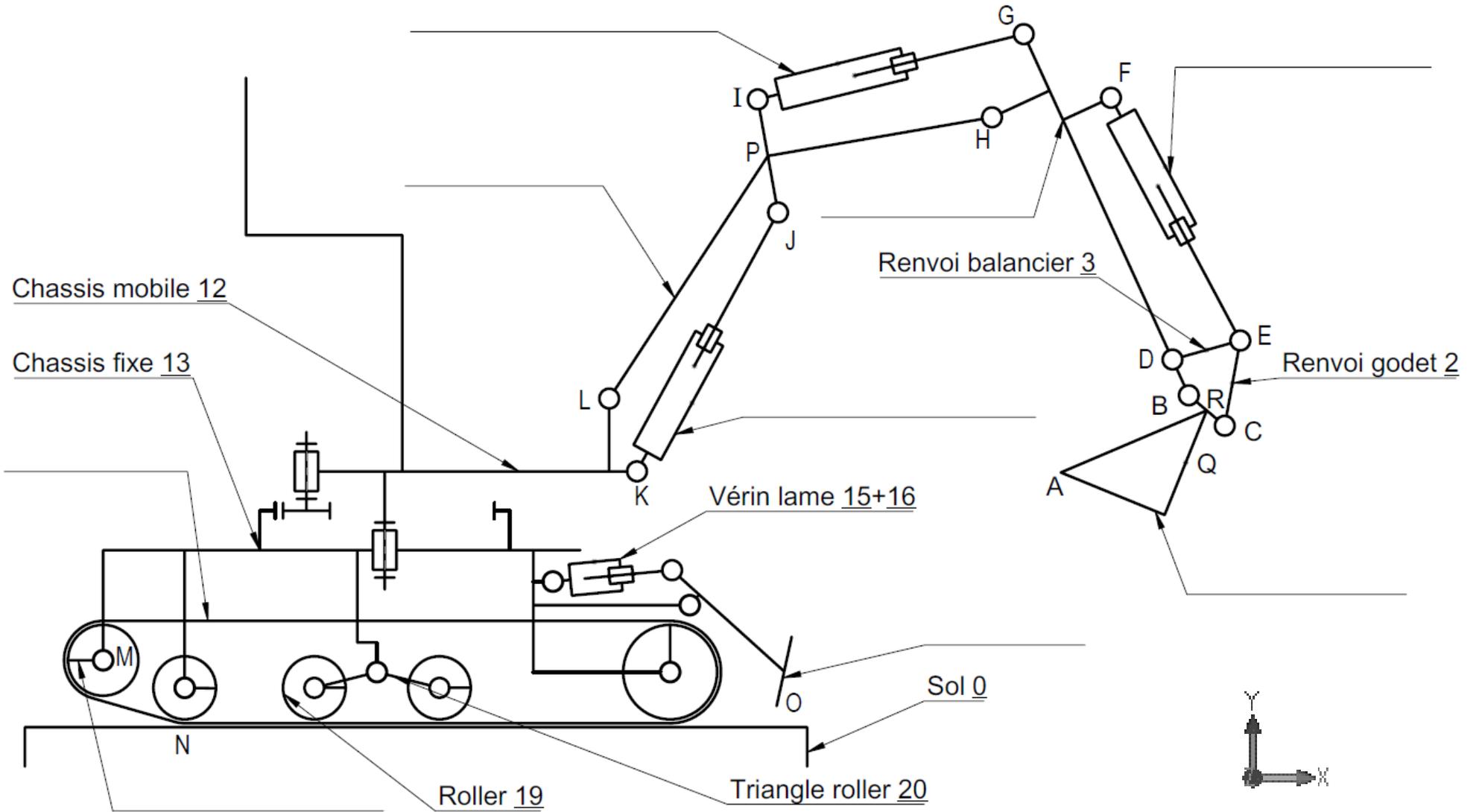
---

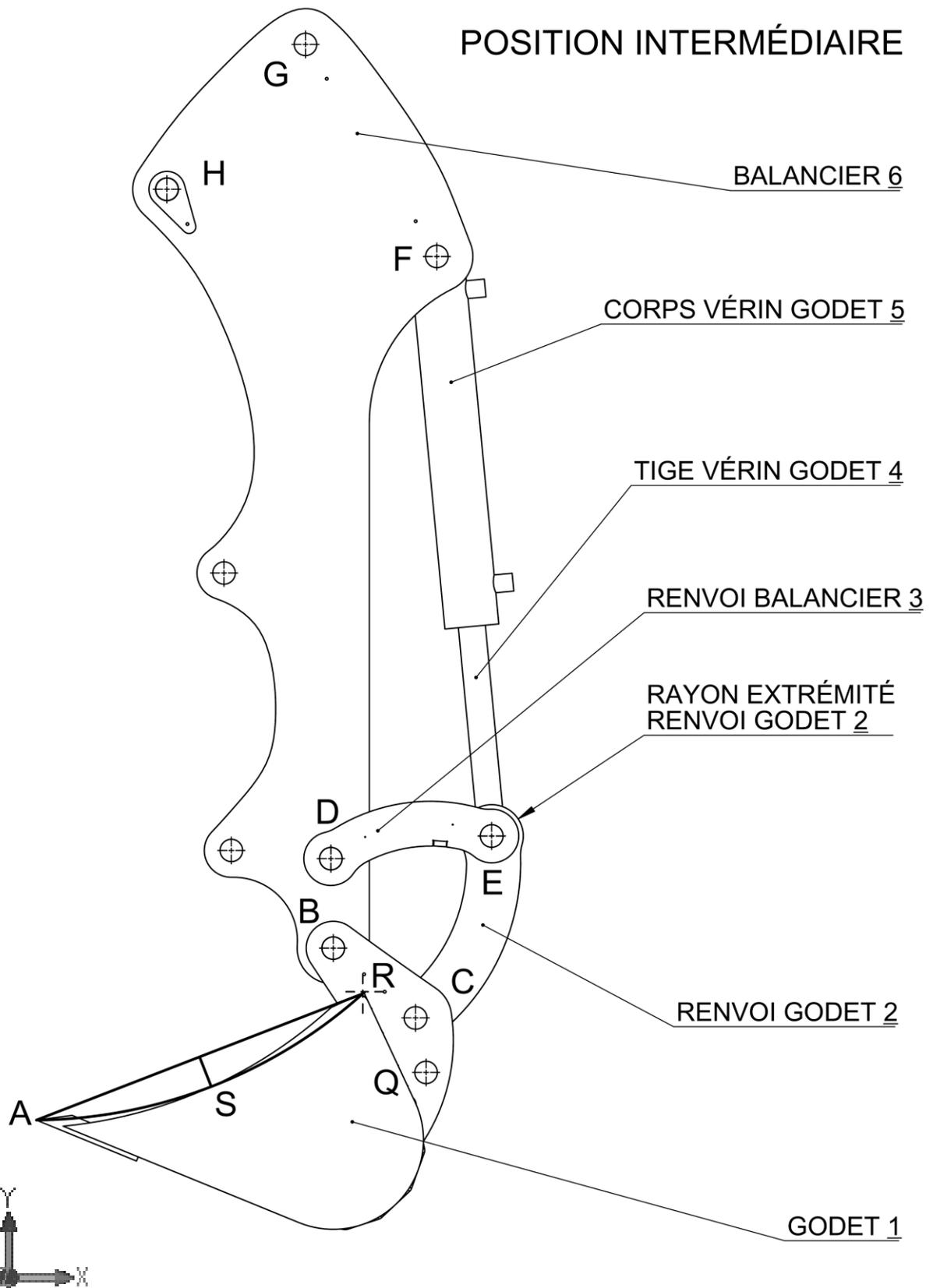
***Ce dossier est àagrafer dans tous les cas à la copie  
d'examen du candidat.***

**MINIPELLE PHOENIX 400**

Ce dossier comporte 10 pages.

BTS CONCEPTION DE PRODUITS INDUSTRIELS	DOSSIER REPONSE	Session 2020
E4 - U42 – Etude préliminaire de produit – Conception préliminaire	CP42CP	Page de garde





ÉCHELLE : 0 mm 300 mm 500 mm 800 mm

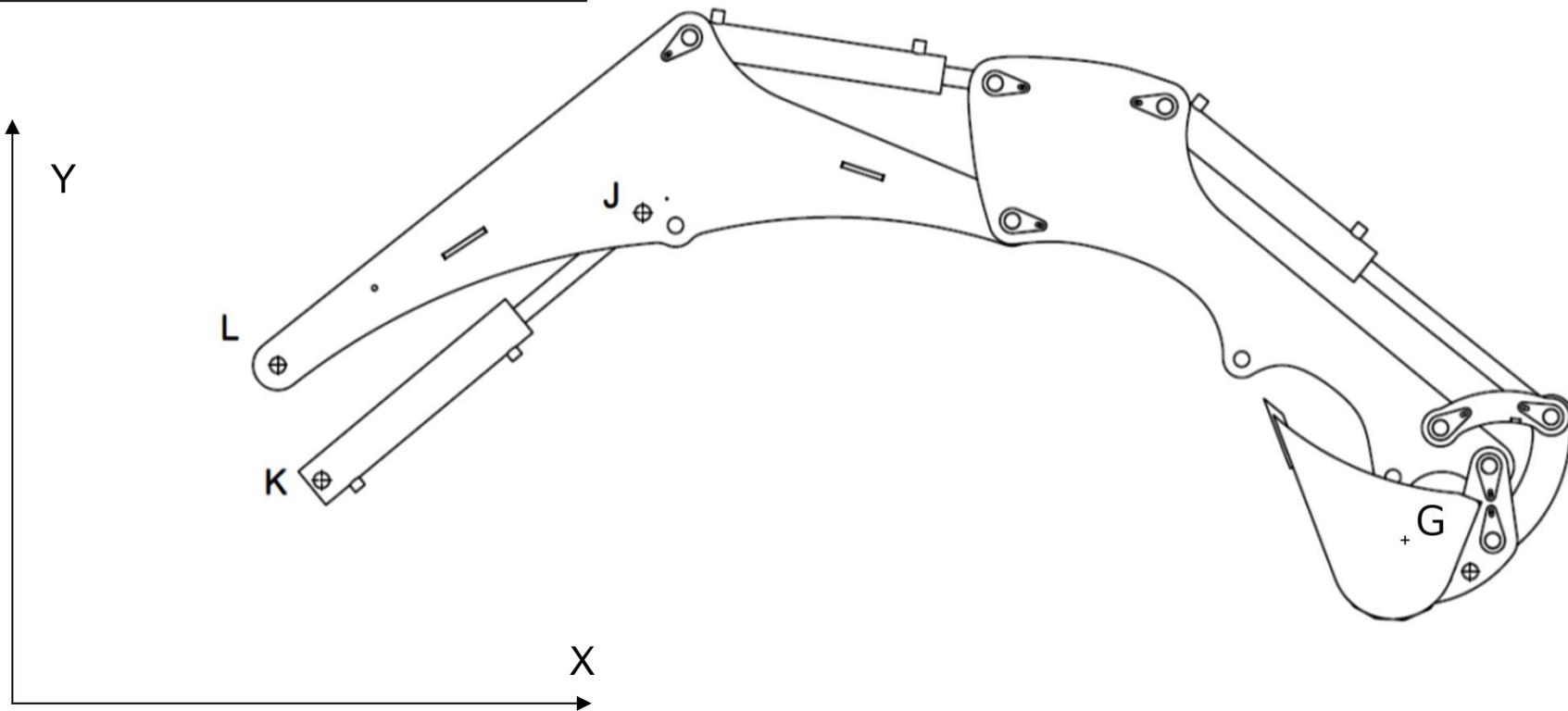
## VALIDATION DU DIAMÈTRE DU VÉRIN FLECHE 11

DR3

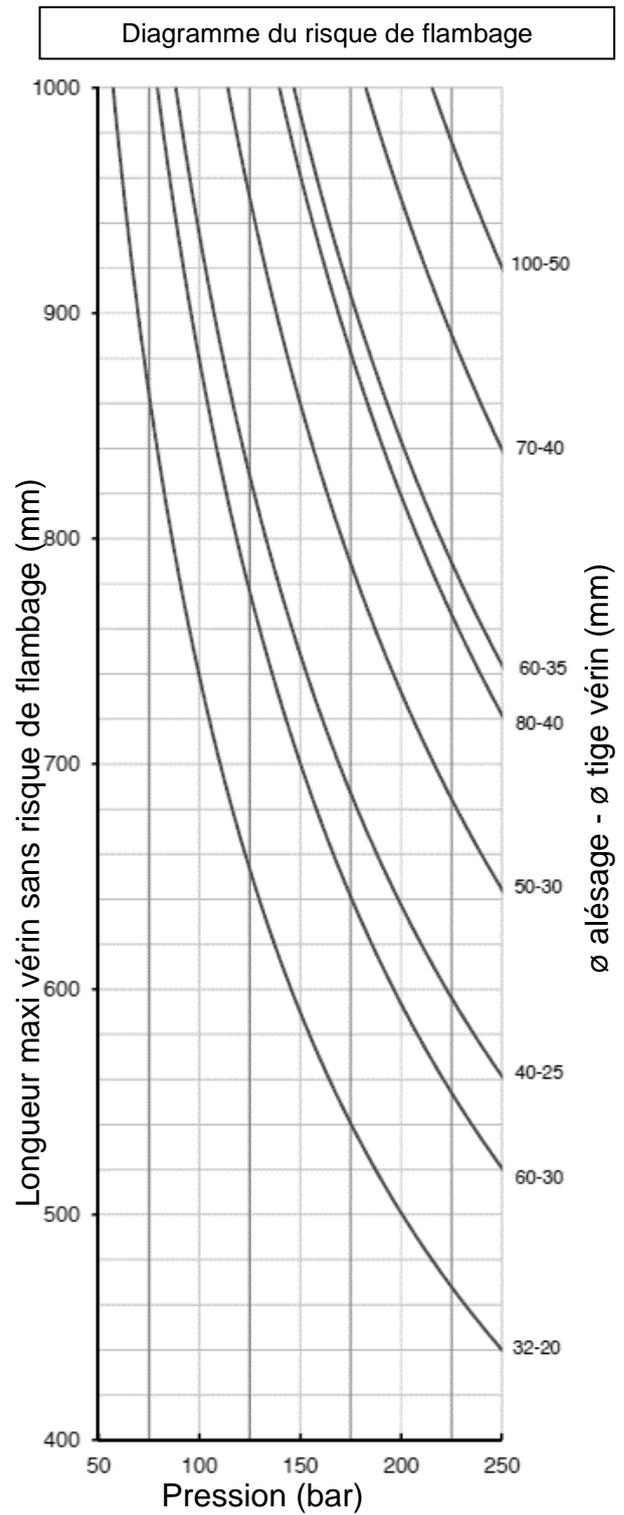
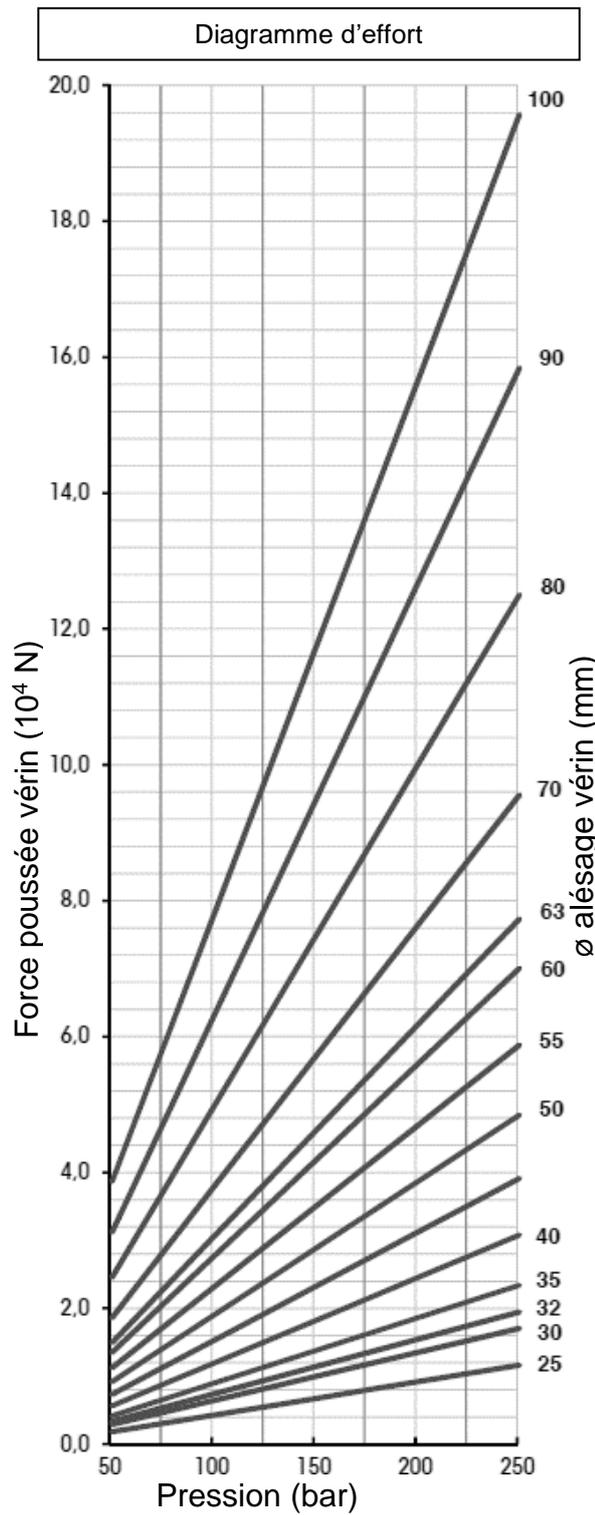
Echelle des forces : 1 cm  $\leftrightarrow$  2000 NRésultats:

$$\|\vec{L}_{21 \rightarrow S5}\| =$$

$$\|\vec{K}_{21 \rightarrow S5}\| =$$

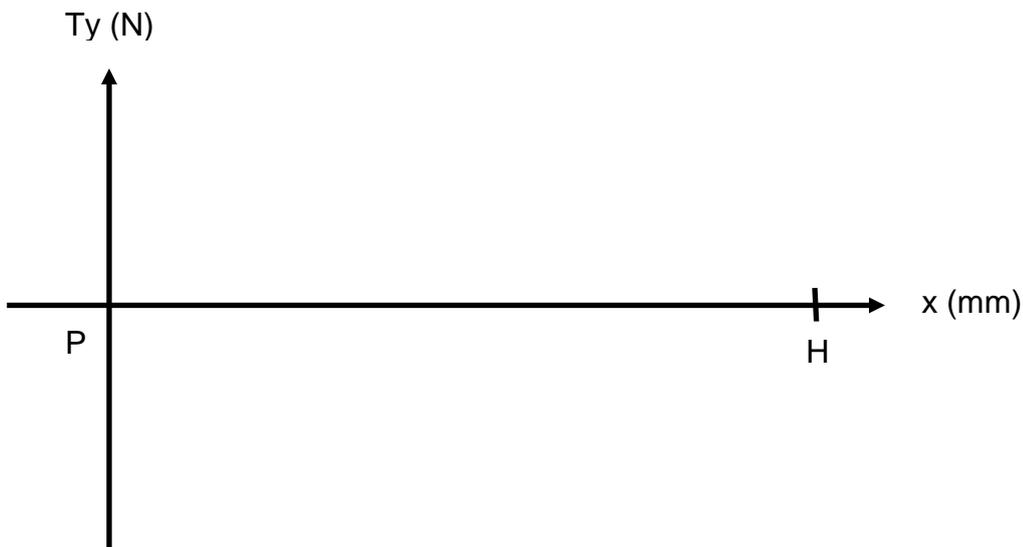


## COURBES CARACTÉRISTIQUES DES VÉRINS



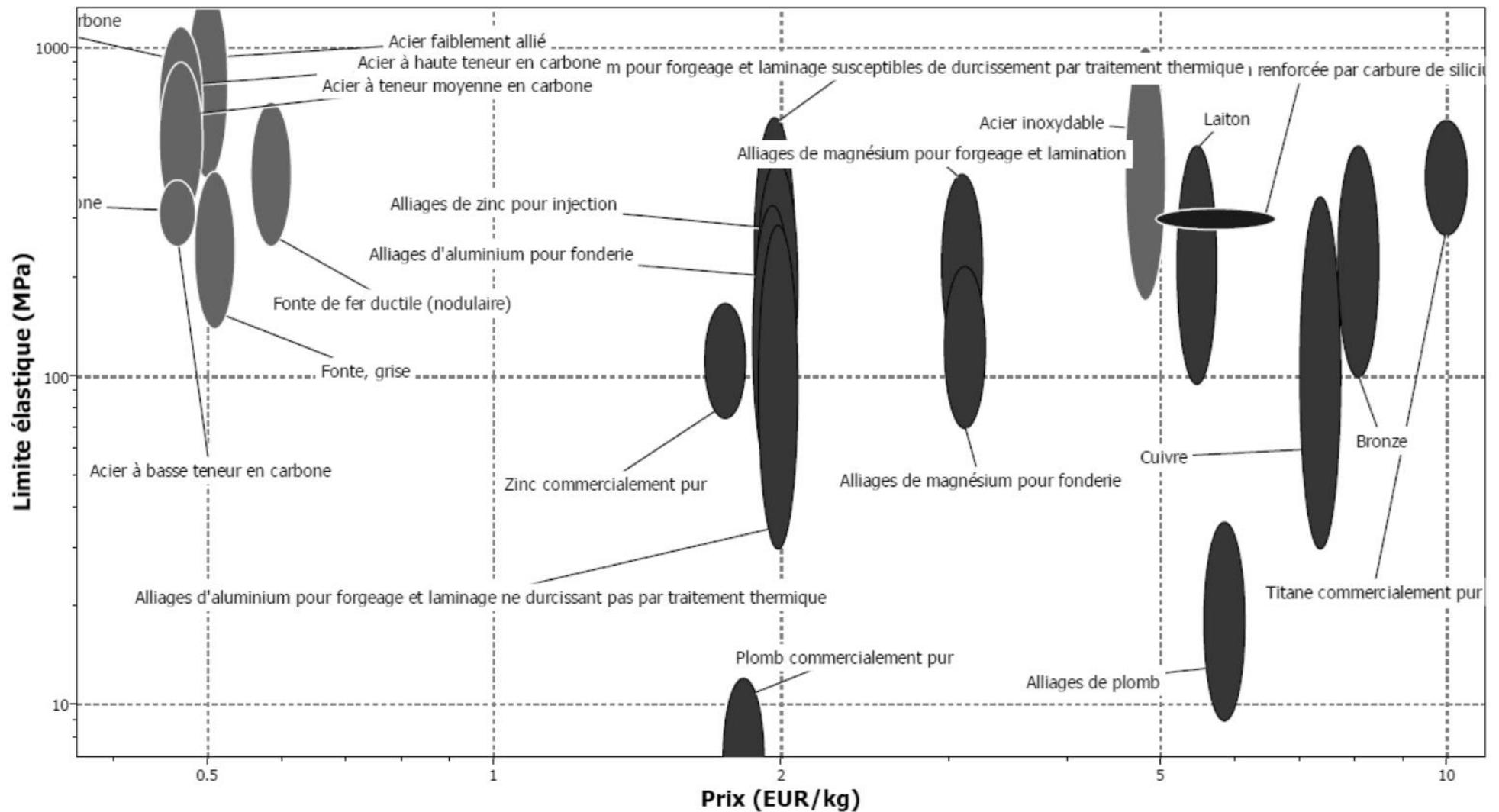
Question 16 :

Question 17 :

**DIAGRAMMES DES EFFORTS DE COHÉSION****DR5**Diagramme de l'effort normal  $N_x$  :Diagramme de l'effort tranchant  $T_y$ :Diagramme du moment de flexion  $M_{fz}$  :

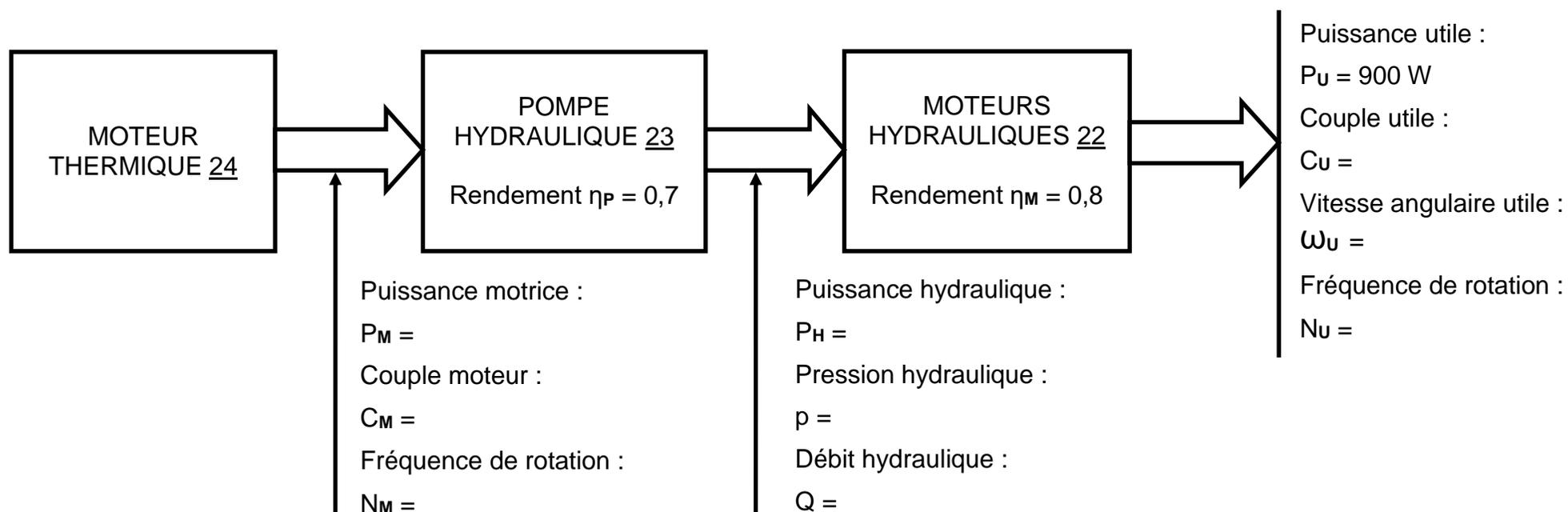
# CARACTÉRISTIQUES MATERIAUX

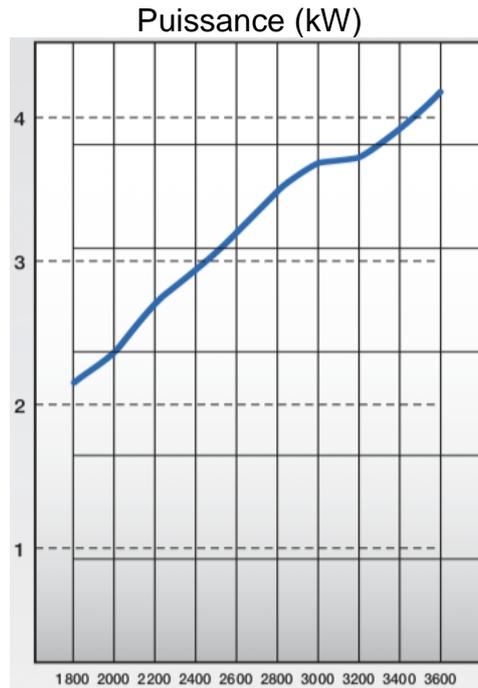
DR6



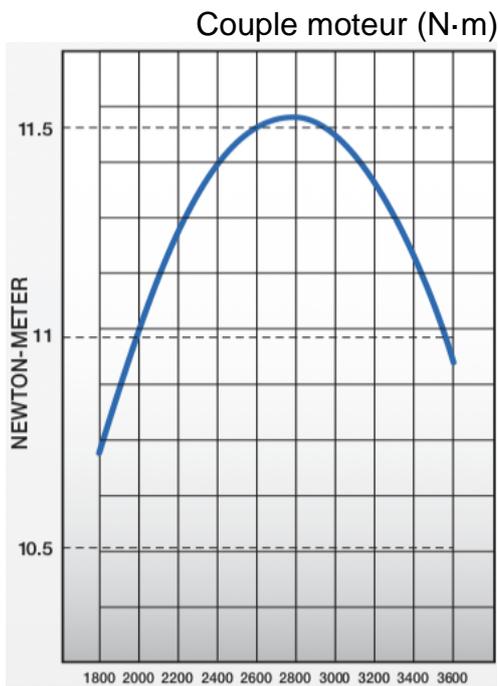
Question 29 : Famille de matériaux choisie

## SITUATION DE DÉPLACEMENT :





Fréquence de rotation de l'arbre moteur du thermique 24 (tr·min<sup>-1</sup>)



Fréquence de rotation de l'arbre du moteur thermique 24 (tr·min<sup>-1</sup>)

Question 46 :

**C<sub>MAXI</sub>**=

**P<sub>MAXI</sub>**=

