

SESSION 2011

Brevet Professionnel

METIERS DE LA PISCINE

**EPREUVE E.6
SOUS EPREUVE U.61**

Technologies et sciences appliquées

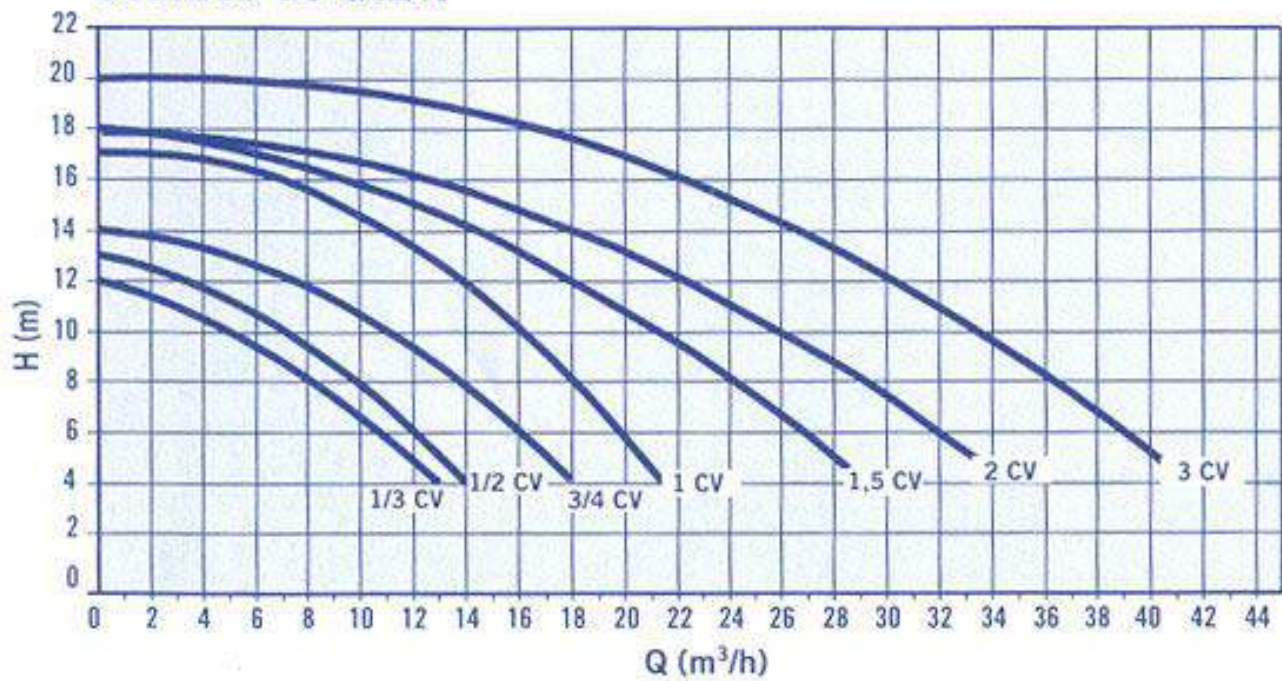
Durée : 1 h 30 - Coefficient : 1

DOSSIER TECHNIQUE

Brevet professionnel METIERS DE LA PISCINE	Session 2011	DOSSIER TECHNIQUE	
E.6 Etude technologique et sciences appliquées - sous épreuve U.61 (épreuve écrite)			
Technologies et sciences appliquées	Coeff. : 1	Durée : 1 H 30	DT 1 / 5

Document n°1 : Courbes manométriques de pompes 1/3, 1/2, 3/4, 1,5, 2 et 3 CV.

Courbes de débit



Contacteurs et contacteurs-inverseurs TeSys k

Catégorie d'emploi AC-3

Présentation ▶ 24401 ◀

■ **Contacteurs** : fixation sur profilé \curvearrowright largeur 35 mm ou par vis \varnothing 4. Vis maintenues desserrées.

■ **Contacteurs-inverseurs** : condamnation mécanique incorporée. **Il est indispensable de raccorder les contacts de la condamnation électrique.** Raccordement du circuit de puissance réalisé d'origine sur les appareils avec vis-étriers. Fixation du profilé \curvearrowright largeur 35 mm ou par vis \varnothing 4. Vis maintenues desserrées.

Caractéristiques ▶ 24401 ◀

conformité aux normes	IEC 60947, NF C 63-110, VDE 0660, BS 5424
certifications des produits	UL, CSA
LC et LP K06 à K12	



LC1 K0910



LC2 K0910



LC1 K09103



LC2 K09105



LC1 K09107



LC1 K09105

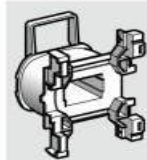


Tableau de choix des repères de tension bobine : voir page E96

Contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires pour usage courant

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3	courant assigné d'emploi en AC-3 440 V jusqu'à (A)	contacts auxiliaires instantanés	réf. de base à compléter par le repère de la tension (1),(2)	
			contacteurs	contacteurs-inverseurs
220/ 380/ 230 V 415 V 660/690 V (kW)	440/500 V 440/500 V 660/690 V (kW)			

raccordement par vis-étriers				1 -	-	LC1 K0610	LC2 K0610
1,5	2,2	3	6				
2,2	4	4	9	-	1	LC1 K0601	LC2 K0601
3	5,5	4 (> 440)	12	-	1	LC1 K0910	LC2 K0910
-	-	5,5 (440)	-	-	1	LC1 K0901	LC2 K0901
4	7,5	4 (> 440)	16	-	1	LC1 K1210	LC2 K1210
-	-	5,5 (440)	-	-	1	LC1 K1610	LC2 K1610
-	-	-	-	-	1	LC1 K1601	LC2 K1601

raccordement par bornes à ressort : pour les calibres 6 à 12 A uniquement, dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 3 devant le repère de la tension.
Exemple : LC2 K0610 devient LC2 K06103

raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8 : pour les calibres 6 à 16 A, dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 7 devant le repère de la tension.
Exemple : LC2 K0610 devient LC2 K06107

raccordement par picots pour circuit imprimé : pour les calibres 6 à 16 A, dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 5 devant le repère de la tension.
Exemple : LC2 K0610 devient LC2 K06105

Contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires silencieux

Utilisation recommandée dans les zones sensibles au bruit, réseaux perturbés, etc. Bobine avec redresseur incorporé, antiparasitée d'origine.

raccordement par vis-étriers				1 -	-	LC7 K0610	LC8 K0610
1,5	2,2	3	6				
2,2	4	4	9	-	1	LC7 K0601	LC8 K0601
3	5,5	4 (> 440)	12	-	1	LC7 K0910	LC8 K0910
-	-	5,5 (440)	-	-	1	LC7 K0901	LC8 K0901
-	-	-	-	-	1	LC7 K1210	LC8 K1210
-	-	-	-	-	1	LC7 K1201	LC8 K1201

raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8, raccordement par picots pour circuit imprimé : voir contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires pour usage courant

Contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires à courant continu

raccordement par vis-étriers				1 -	-	LP1 K0610	LP2 K0610
1,5	2,2	3	6				
2,2	4	4	9	-	1	LP1 K0601	LP2 K0601
3	5,5	4 (> 440)	12	-	1	LP1 K0910	LP2 K0910
-	-	5,5 (440)	-	-	1	LP1 K0901	LP2 K0901
-	-	-	-	-	1	LP1 K1210	LP2 K1210
-	-	-	-	-	1	LP1 K1201	LP2 K1201

raccordement par bornes à ressort, raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8, raccordement par picots pour circuit imprimé : voir contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires pour usage courant

Contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires basse consommation

Utilisation compatible avec les sorties d'automates programmables. DEL de visualisation de fonctionnement intégrée (sauf modèles LP4 K...FW3 et LP4 K...GW3). Bobine à large plage (0,7... 1,30 Uc), antiparasitée d'origine, consommation 1,8 W.

raccordement par vis-étriers				1 -	-	LP4 K0610	LP5 K0610
1,5	2,2	3	6				
2,2	4	4	9	-	1	LP4 K0601	LP5 K0601
3	5,5	4 (> 440)	12	-	1	LP4 K0910	LP5 K0910
-	-	5,5 (440)	-	-	1	LP4 K0901	LP5 K0901
-	-	-	-	-	1	LP4 K1210	LP5 K1210
-	-	-	-	-	1	LP4 K1201	LP5 K1201

raccordement par bornes à ressort, raccordement par cosses Faston 1 clip de 6,35 ou 2 x 2,8, raccordement par picots pour circuit imprimé : voir contacteurs et contacteurs-inverseurs tripolaires pour usage courant

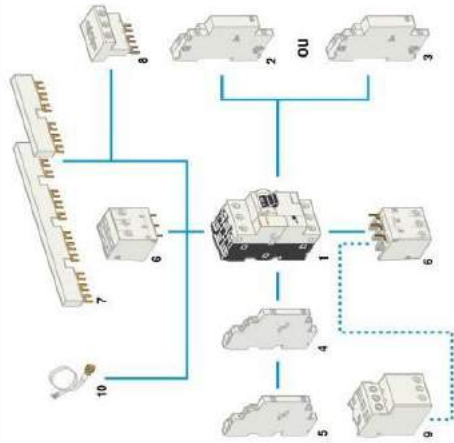
(1) Tensions du circuit de commande : voir page E96.
(2) Dans le cas d'un réseau très perturbé (surtensions parasites > 800 V), utiliser un module d'antiparasitage LA4 KE1FC (50... 129 V) ou LA4 KE1UG (130... 250 V). Voir page E102.

Commande, protection des moteurs et surveillance des circuits
Disjoncteurs moteurs P25M

Disjoncteur P25M ▶ page F103
 1. Disjoncteur tri-ø de 0,16 à 25 A

Auxiliaires électriques ▶ page F104
 2. Déclencheur à minimum de tension MN
 3. Déclencheur à émission de tension MX
 4. Contact auxiliaire O + F ou F + F
 5. Contact auxiliaire signal-départ SD

Accessoires ▶ page F105
 6. Bloc limiteur
 7. Poignée de raccordement
 8. Connecteur isolé
 9. Bornier isolé
 10. Voyant néon (montage sur coffret isolant)
 11. Coffret isolant (non représenté)



Disjoncteurs à déclenchement magnétothermique, destinés à la protection des circuits d'alimentation des moteurs monophasés ou triphasés.

- Assurent les fonctions suivantes :
 - protection contre les surintensités
 - interruption (court-circuit, défaut de phase, défaut de phase en charge)
 - protection contre les surcharges
 - protection contre les surtensions
 - protection contre la manœuvre pour les moteurs triphasés.

Conformément à la réglementation, ce disjoncteur ne peut pas être utilisé pour la protection des ventilateurs de soufflage (déclencheur thermique).

Caractéristiques

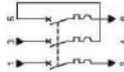
tension (U _N)	690 V CA
disjoncteur magnétique	12 fois le calibre In (±20%)
disjoncteur thermique	16 fois le calibre In (±20%)
calibres (In)	0,16 à 25 A
température en service	-20 °C à +40 °C (en coffret)
pouvoir de coupure (Icu)	
tension	230 V / 400 V 1,5 V / 440 V / 500 V / 690 V
calibres 0,16 à 1,6 A	(1)
calibres 2,5 A et 4 A	3 kA
calibre 6,3 A	50 kA
calibre 10 A	10 kA
calibres 14 A et 18 A	15 kA
calibres 25 A et 25 A	15 kA
calibres 14 A et 18 A	15 kA
calibres 25 A et 25 A	15 kA
nombre de cycles (D-F)	100 000 (catégorie AC3)
secourtement à coupure	signalé mécaniquement par la barre verte de la poignée
blanchiment d'opération	signalé mécaniquement par la barre verte de la poignée
dispositif de cadavreage	en face avant (cadres non brûlés)
raccordement	par bornes à ésher
cadre	cadre rigide cadre 2 x 1 mm (mm)
cadre	cadre rigide cadre 2 x 6 mm (mm)
conformité aux normes	IEF-EN 60867-1 IEF-EN 60867-2-1 (association avec contacteurs)

(1) Pouvoir de coupure I_{cu}



21113

type	largeur en pas de 9 mm	calibre (A)	réglage	ref.
tri	5	0,16	0,10-1,6	21109
		0,25	0,16-2,5	21107
		0,40	0,25-6,3	21108
		0,63	0,25-20	21109
		1,0	0,63-63	21102
		1,6	0,63-1	21103
		2,5	1-1,6	21104
		4,0	1,6-2,5	21105
		6,3	2,5-4	21106
		10	4-6,3	21107
		14	6-10	21108
		16	10-16	21109
		20	16-20	21110
		25	20-25	21111
				21112
				21113



Raccordement au disjoncteur pour utilisation avec un moteur triphasé. Le disjoncteur doit être installé en 4-ø.

Choix des disjoncteurs P25M

puissance nominale (kW) des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC3	limiteur (V CA)	415	440	500	690	calibre P25M (A)
220	-	-	-	-	-	0,16
-	-	-	-	-	-	0,25
-	-	-	-	-	-	0,40
-	-	-	-	-	-	0,63
-	-	-	-	-	-	1
-	-	-	-	-	-	1,6
-	-	-	-	-	-	2,5
-	-	-	-	-	-	4
-	-	-	-	-	-	6,3
-	-	-	-	-	-	10
-	-	-	-	-	-	16
-	-	-	-	-	-	20
-	-	-	-	-	-	25

Bloc limiteur

Permet d'augmenter le pouvoir de coupure jusqu'à 100 kA en 415 V.

type	largeur en pas de 9 mm	calibre (A)	ref.
bloc limiteur	5	63	21115

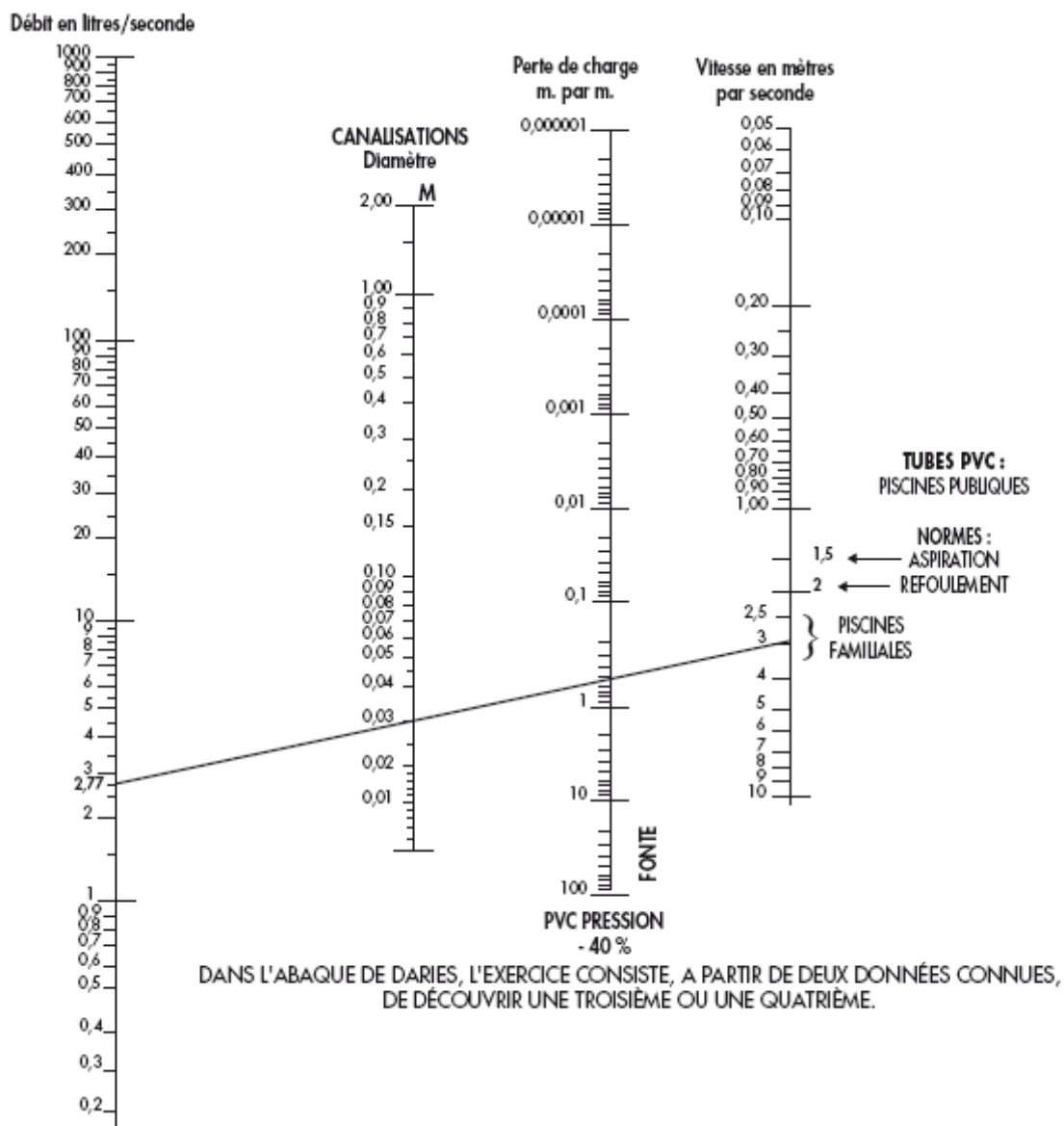
Caractéristiques

montage	individuel (monté) ou sur borne (ref. 21144)
raccordement	(max. 60 A et I P25M)
par bornes à cage	pour cadre couple 25 mm



21115 + 21115

Document n°4 : Abaque des pertes de charge pour des tuyaux PVC



Brevet professionnel METIERS DE LA PISCINE	Session 2011	DOSSIER TECHNIQUE
E.6 Etude technologique et sciences appliquées - sous épreuve U.61 (épreuve écrite)		
Technologies et sciences appliquées	Coeff. : 1	Durée : 1 H 30
		DT 3 / 5

La position des pièces sur le pourtour du bassin devra prendre en compte la situation du bassin (vents dominants) et l'étude du circuit hydraulique. Elles devront être positionnées en fonction de leur utilisation, parois ou fond.

Lorsque les parois de la piscine sont réalisées en éléments préfabriqués et, que de ce fait les pièces ne sont pas scellées dans des murs en maçonnerie ou en béton, les pièces choisies devront garantir leur fixation indépendante sur la structure même lorsque le système d'étanchéité n'est pas encore mis en place. Cette pré-fixation des pièces permettra notamment la dépose du liner sans craindre un déplacement des pièces, préjudiciable à la bonne conservation de l'étanchéité.

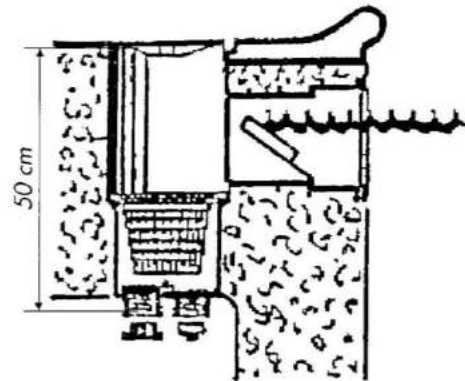
3.1 - Le ou les skimmer(s)

■ **Indications de débit** (maximum par skimmer) : 7 m³/h (pour sortie 1 pouce et demi) - 10 m³/h (pour sortie 2 pouces).

■ **Positionnement** : scellés en partie supérieure des parois (généralement sous la margelle), le plus haut possible dans le bassin.

Se reporter au D.T.P. n°1 " Règles générales de tolérances de cotes et d'aspect s'appliquant aux piscines de loisirs" pour la différence de niveau entre 2 skimmers..

■ **Niveau de l'eau** : il sera toujours, au minimum, à moitié de l'ouverture du skimmer afin d'assurer un excellent fonctionnement hydraulique de la filtration sans prise d'air. Il se maintiendra au maximum à 2 cm du haut de l'ouverture afin d'obtenir un excellent écrémage du plan d'eau.



Exemple de schéma

3.2 - La bonde de fond

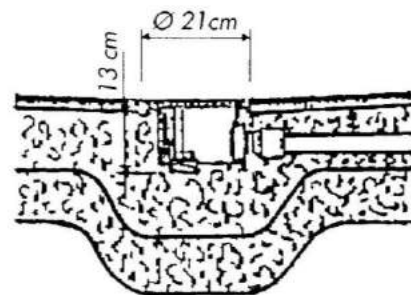
■ **Indications de débit** (selon diamètre des canalisations et puissance de la pompe) : 5 à 15 m³/h.

■ **Positionnement** : placée au fond du grand bain pour les bassins avec fosse à plonger et au centre de la piscine pour les piscines à fond plat et dans les coffres de volants roulants immergés.

La bonde de fond et sa canalisation devront être mises en place avant le coulage du radier et efficacement protégées contre toute pénétration de terre, graviers ou béton dans les divers orifices.

Grille ou plaque anti-vortex peuvent s'adapter à la bonde de fond.

En l'absence de bonde de fond, il sera possible de disposer une aspiration de masse en bas de paroi à environ 15 cm du pied de paroi. Débit : 8 à 10 m³/h.



Exemple de schéma

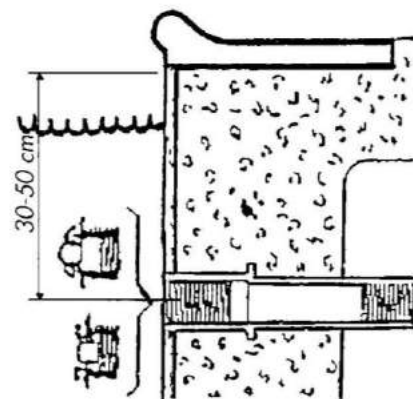
3.3 - La ou les bouche(s) de refoulement

■ **Indications de débit** (pour les bouches couramment employées avec canalisation d'un pouce et demi) :

- avec jet orientable 6 m³/h environ
- sans jet orientable 10 m³/h environ

■ **Positionnement** : situées généralement sur la paroi verticale (dans une traversée de paroi) entre 30 et 50 cm sous l'arase du chaînage pour les piscines équipées de skimmers.

Cette disposition est différente dans le cas des piscines à débordement ou de profondeur supérieur à 2,50 m.



Exemple de schéma



PRINCIPE DE LA FILTRATION

1 Principe

Pour les eaux de piscines, la filtration est le seul moyen de clarifier une eau.

Elle consiste à séparer liquide (filtrat) et solide (substance à éliminer).

Elle doit éliminer régulièrement en circuit fermé tous les déchets introduits dans le bassin, par la nature ou par l'homme.

2 Temps de recyclage

La durée des périodes de recyclage est généralement programmable par horloge. Il doit être aussi possible de filtrer en continu (position manuelle).

■ En piscine familiale :

Durant la saison d'utilisation, le principe de base est que le volume du bassin doit au minimum être recyclé chaque jour.

On considère qu'un groupe de filtration à la puissance correctement adaptée, doit permettre de recycler le volume total de la piscine qu'il équipe entre **6 heures** (temps de recyclage idéal) et 10 heures (temps de recyclage maximum).

Dans la pratique, les temps horaires de filtration seront réglés entre 1 heure et 24 heures selon la saison, la fréquentation, la pollution, le système de désinfection, la température de l'eau...

Par exemple, il est recommandé d'augmenter la durée de recyclage lorsque la piscine est fortement fréquentée et /ou lorsque la température de l'eau est élevée (généralement 1 heure de recyclage en plus par degré C **au-dessus de 24°C**) - se reporter aux données du fabricant.

3 Débit de recyclage

Le principe d'une bonne filtration exige que le débit du filtre (calculé en m³/h) soit au moins égal ou supérieur au débit de la pompe.

La notion de débit réel est très importante puisque fonction directe de chaque installation.

C'est le débit réel qui permet de déterminer avec précision le temps de recyclage quotidien.

Le débit de la pompe doit être lu en fonction des pertes de charges spécifiques à l'installation.

3.1 - Vitesse de passage dans le filtre

- Pour les filtres à sable dans le secteur de la piscine familiale, on considère en général une vitesse maximum de 50m³/h par m² de surface filtrante.

Formule employée pour calculer la vitesse de passage : $V_f = Q/m^2/S$

V_f = vitesse filtration en m³/h - Q = débit en m³/h - S = surface filtrante en m²

Formule utilisée pour calculer la surface filtrante : $S = \pi R^2$ - $\pi = 3,14$ - R = rayon du filtre.

- Pour les filtres à cartouche, on considère en général un débit de 1,6 à 2 m³/h par m² de surface filtrante de la cartouche (données fabricant).
- Pour les filtres à diatomite, on considère en général un débit de 5 m³/h par m² de surface filtrante (données fabricant).
- Pour les hydro anthracites, 30 m³/h par m² de surface filtrante.

3.2 - Vitesse de circulation dans les canalisations

- En piscine familiale, on admet des vitesses de circulation de :
 - 2,5 à 3 mètres par seconde pour les circuits d'aspiration,
 - 3,0 à 3,5 mètres par seconde pour les circuits de refoulement.
- Pour les piscines collectives, les vitesses de circulation sont différentes et réglementées.

Brevet professionnel METIERS DE LA PISCINE	Session 2011	DOSSIER TECHNIQUE	
E.6 Etude technologique et sciences appliquées - sous épreuve U.61 (épreuve écrite)			
Technologies et sciences appliquées	Coeff. : 1	Durée : 1 H 30	DT 4 / 5

Document n°7 : Caractéristiques des pompes à chaleur « SHE »

Puissance Calorifique / Modèle	SHE1401	SHE1901	SHE1903	SHE2403
Air 27°C - HR% 80 - Eau 27°C - COP	14 kw - 5,8	19,5 kw - 5,8	19 kw - 5,6	24 kw - 5,3
Air 15°C - HR% 80 - Eau 20°C - COP	11 kw - 5,4	16 kw - 5,5	14,9 kw - 5,2	19,5 kw - 5,1
Air 5°C - HR% 80 - Eau 15°C - COP	8,5 kw - 4,5	12,3 kw - 4,6	11,4 kw - 4,5	14,9 kw - 4,3
Puissance absorbée ⁽¹⁾⁽²⁾ Watt	2422	3406	3355	4473
Type de Compresseur	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
Echangeur de chaleur	Titanium / PVC	Titanium / PVC	Titanium / PVC	Titanium / PVC
Plage de Chauffage (°C)	15°C/ 35°C	15°C/ 35°C	15°C/ 35°C	15°C/ 35°C
Tension Hz / Ph	230V/1Ph/50Hz	230V/1Ph/50Hz	380V/3Ph/50Hz	380V/3Ph/50Hz
Intensité absorbée ⁽²⁾	10,9 A	13,3 A	5,3 A	7 A
Calibre fusible type gG	16 gG	20 gG	10 gG	10gG
Connection Tuyauterie mm	63 mm	63 mm	63 mm	63 mm
Plage de débit eau m ³ /h	3,5 à 23 m ³ /h	3,5 à 23m ³ /h	3,5 à 23 m ³ /h	3,5 à 23m ³ /h
Débit eau nominal m ³ /h ⁽³⁾	6	8	8	10
Dimensions (en cm)	H : 737 L : 762 P : 864	H : 940 L : 762 P : 864	H : 940 L : 762 P : 864	H : 940 L : 762 P : 864
Poids (en Kg)	77 kg	86 kg	86 kg	98 kg
Ventilation exclusive réduisant le bruit	Oui	Oui	Oui	Oui
Kit Priorité Chauffage - EN OPTION	SHEKITMONO	SHEKITMONO	SHEKITTRI	SHEKITTRI

Document n°8 : Tableau de choix de section des cables cuivre

La section d'un cable électrique se choisit en fonction, de sa longueur et de la puissance ou de l'intensité demandée.

Voici le tableau de choix pour une tension de 220 Volts Monophasé .

Exemples d'utilisation du tableau :

-Soit une intensité de **16 Ampères** à transporter sur **100 Mètres**.

Il faudra employer **un câble de 10 mm²**

-Soit une puissance de **2 K-Watts** (2000 Watts) à transporter sur **100 Mètres**.

Il faudra **un câble de 6 mm²**.

220 Volts - Monophasé - Cos ϕ =1

Puissance en K-Watt	Intensité en Ampère	1.5	2.5	04	06	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0.5	2.3	100	165	265	395	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	4.6	50	84	135	200	235	530	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5	6.8	33	57	90	130	225	350	565	-	-	-	-	-	-	-	-
2	9	25	43	68	100	170	265	430	595	-	-	-	-	-	-	-
2.5	11.5	20	34	54	80	135	210	340	470	630	-	-	-	-	-	-
3	13.5	17	29	45	66	110	180	285	395	520	-	-	-	-	-	-
3.5	16	14	24	39	56	96	155	245	335	450	-	-	-	-	-	-
4	18	-	21	34	49	84	135	210	295	395	580	-	-	-	-	-
4.5	20	-	19	30	44	75	120	190	260	350	515	-	-	-	-	-
5	23	-	-	27	39	68	105	170	23	315	460	630	-	-	-	-
6	27	-	-	23	32	56	90	140	195	260	385	530	-	-	-	-
7	32	-	-	-	28	48	76	120	170	225	230	460	570	-	-	-
8	36	-	-	-	-	42	67	105	145	195	190	400	500	620	-	-
9	41	-	-	-	-	38	60	98	130	175	255	355	400	550	-	-
10	45	-	-	-	-	34	54	84	120	155	230	320	400	495	615	-
12	55	-	-	-	-	-	45	70	98	130	190	265	330	410	510	-
14	64	-	-	-	-	-	38	60	84	110	165	230	285	350	435	560
16	73	-	-	-	-	-	-	53	74	99	145	200	250	305	380	500
18	82	-	-	-	-	-	-	47	65	88	125	175	220	270	340	440
20	91	-	-	-	-	-	-	-	59	79	115	160	200	245	310	400
25	114	-	-	-	-	-	-	-	-	64	98	130	150	195	245	315
30	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	105	135	165	205	265
30	159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	115	140	175	225

Brevet professionnel METIERS DE LA PISCINE	Session 2011	DOSSIER TECHNIQUE	
E.6 Etude technologique et sciences appliquées - sous épreuve U.61 (épreuve écrite)			
Technologies et sciences appliquées	Coeff. : 1	Durée : 1 H 30	DT 5 / 5