

## Association d'un moteur électrique et d'une hélice

par les formules  $Ph = 1.8E-7 * D^4 * Pa * n^3 * Np * Kp$ , avec  $Np = 2$  : bipale.  $Ph = (V_{batt} - (Rb + Rc)) / (I - I_0)$ ,  $n = Kv (V_{batt} - (Rb + Rc)) / I$   
 et la solution  $I = \frac{0.5 + 3.6E-7 * Kp * Kv^3 * Pa * D^4 * (Rb + Rc) * V - (0.25 - 3.6E-7 * Kp * Kv^3 * Pa * D^4 * ((Rb + Rc)^2 * I_0 - (Rb + Rc) * V))^{1/2}}{3.6E-7 * Kp * Kv^3 * Pa * D^4 * (Rb + Rc)^2}$

### Moteur :

$Kv$  (tr/mn) = 1000

$I_0 = 1,5$   $V_{batt} = 14,7$   $Kp = 1,1$

$Rb = 0,03$   $Rc = 0,012$

### Erreurs augmentent avec Diamètre/Pas < 1.5

### Adapter la tension de batterie aux forts courants !

Helice	diam pas	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	
<b>I Amp</b>		3,166	3,44	3,714	3,987	4,259	4,53	4,8	5,07	5,338	5,606	5,873	6,139	6,404	6,669	6,933	7,195	7,457	7,719	7,979	
Pbatt		46,54	50,57	54,6	58,61	62,6	66,59	70,56	74,52	78,47	82,41	86,33	90,24	94,14	98,03	101,9	105,8	109,6	113,5	117,3	
Ph watt		24,26	28,24	32,2	36,14	40,06	43,96	47,85	51,71	55,56	59,39	63,2	67	70,77	74,53	78,28	82	85,71	89,4	93,07	
n tr/mn		14567	14556	14544	14533	14521	14510	14498	14487	14476	14465	14453	14442	14431	14420	14409	14398	14387	14376	14365	
vent hélice		18,5	21,57	24,63	27,68	30,74	33,78	36,83	39,86	42,9	45,92	48,95	51,97	54,98	57,99	61	64	66,99	69,99	72,97	
traction		0,16	0,177	0,193	0,209	0,223	0,238	0,252	0,265	0,278	0,291	0,303	0,315	0,327	0,338	0,349	0,36	0,371	0,382	0,392	
		<b>6</b>																			
<b>I Amp</b>		4,919	5,476	6,03	6,58	7,126	7,669	8,209	8,745	9,278	9,808	10,33	10,86	11,38	11,89	12,41	12,92	13,43	13,93	14,43	
Pbatt		72,31	80,5	88,64	96,72	104,8	112,7	120,7	128,6	136,4	144,2	151,9	159,6	167,2	174,8	182,4	189,9	197,4	204,8	212,2	
Ph watt		49,56	57,54	65,44	73,27	81,02	88,7	96,31	103,8	111,3	118,7	126	133,3	140,5	147,6	154,7	161,7	168,6	175,5	182,3	
n tr/mn		14493	14470	14447	14424	14401	14378	14355	14333	14310	14288	14266	14244	14222	14200	14179	14157	14136	14115	14094	
vent hélice		18,41	21,44	24,46	27,48	30,48	33,48	36,46	39,44	42,41	45,36	48,31	51,25	54,19	57,11	60,02	62,93	65,83	68,72	71,6	
traction		0,291	0,321	0,35	0,377	0,404	0,429	0,453	0,476	0,499	0,521	0,542	0,562	0,583	0,602	0,621	0,64	0,658	0,676	0,693	
		<b>7</b>																			
<b>I Amp</b>		7,732	8,728	9,713	10,69	11,65	12,6	13,54	14,48	15,4	16,31	17,21	18,1	18,99	19,86	20,73	21,58	22,43	23,27	24,1	
Pbatt		113,7	128,3	142,8	157,1	171,3	185,2	199,1	212,8	226,3	239,7	253	266,1	279,1	291,9	304,7	317,2	329,7	342,1	354,3	
Ph watt		89,58	103,6	117,4	130,9	144,2	157,3	170,2	182,8	195,3	207,5	219,6	231,4	243,1	254,6	265,9	277	287,9	298,7	309,3	
n tr/mn		14375	14333	14292	14251	14211	14171	14131	14092	14053	14015	13977	13940	13903	13866	13830	13794	13758	13723	13688	
vent hélice		18,26	21,24	24,2	27,15	30,08	32,99	35,89	38,78	41,64	44,5	47,34	50,16	52,97	55,76	58,55	61,31	64,07	66,81	69,53	
traction		0,478	0,527	0,573	0,616	0,657	0,696	0,734	0,77	0,804	0,837	0,87	0,901	0,931	0,96	0,988	1,015	1,042	1,068	1,093	

**Helice**

8

diam pas	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
<b>I Amp</b>	<b>11,88</b>	<b>13,49</b>	<b>15,07</b>	<b>16,63</b>	<b>18,16</b>	<b>19,66</b>	<b>21,13</b>	<b>22,58</b>	<b>24</b>	<b>25,4</b>	<b>26,78</b>	<b>28,14</b>	<b>29,47</b>	<b>30,78</b>	<b>32,08</b>	<b>33,35</b>	<b>34,6</b>	<b>35,83</b>	<b>37,05</b>
Pbatt	174,6	198,3	221,6	244,4	266,9	288,9	310,6	331,9	352,8	373,4	393,7	413,6	433,2	452,5	471,5	490,2	508,6	526,8	544,6
Ph watt	147,3	169,4	190,9	211,8	232,1	251,9	271,1	289,9	308,1	325,9	343,2	360,1	376,5	392,6	408,3	423,6	438,5	453	467,3
n tr/mn	14201	14133	14067	14002	13937	13874	13813	13752	13692	13633	13575	13518	13462	13407	13353	13299	13247	13195	13144
vent hélice	18,04	20,94	23,82	26,67	29,5	32,3	35,08	37,84	40,57	43,28	45,97	48,64	51,29	53,92	56,53	59,12	61,69	64,24	66,77
traction	0,728	0,8	0,866	0,928	0,986	1,042	1,094	1,144	1,191	1,237	1,28	1,322	1,362	1,4	1,437	1,473	1,507	1,54	1,572

9

<b>I Amp</b>	<b>17,56</b>	<b>19,97</b>	<b>22,31</b>	<b>24,59</b>	<b>26,81</b>	<b>28,97</b>	<b>31,07</b>	<b>33,12</b>	<b>35,13</b>	<b>37,08</b>	<b>38,99</b>	<b>40,86</b>	<b>42,69</b>	<b>44,47</b>	<b>46,22</b>	<b>47,92</b>	<b>49,6</b>	<b>51,24</b>	<b>52,84</b>
Pbatt	258,2	293,6	328	361,5	394,1	425,8	456,7	486,9	516,4	545,1	573,2	600,6	627,5	653,7	679,4	704,5	729,1	753,2	776,8
Ph watt	224,3	256	286,4	315,6	343,5	370,3	396,1	420,9	444,7	467,7	489,8	511,1	531,6	551,4	570,5	589	606,9	624,1	640,8
n tr/mn	13962	13861	13763	13667	13574	13483	13395	13309	13225	13142	13062	12984	12907	12832	12759	12687	12617	12548	12481
vent hélice	17,73	20,54	23,31	26,04	28,73	31,39	34,02	36,62	39,19	41,73	44,24	46,72	49,18	51,61	54,01	56,39	58,75	61,09	63,4
traction	1,043	1,139	1,227	1,309	1,385	1,457	1,524	1,586	1,646	1,702	1,755	1,806	1,854	1,899	1,943	1,985	2,025	2,063	2,099

9,5

<b>I Amp</b>	<b>21,03</b>	<b>23,89</b>	<b>26,66</b>	<b>29,33</b>	<b>31,93</b>	<b>34,44</b>	<b>36,88</b>	<b>39,26</b>	<b>41,56</b>	<b>43,8</b>	<b>45,98</b>	<b>48,1</b>	<b>50,17</b>	<b>52,18</b>	<b>54,15</b>	<b>56,07</b>	<b>57,94</b>	<b>59,77</b>	<b>61,56</b>
Pbatt	309,1	351,2	391,8	431,2	469,3	506,3	542,2	577,1	610,9	643,8	675,9	707,1	737,5	767,1	796	824,2	851,7	878,6	904,9
Ph watt	269,8	306,7	341,6	374,9	406,5	436,6	465,3	492,8	518,9	544	567,9	590,9	612,9	634	654,2	673,7	692,3	710,3	727,6
n tr/mn	13817	13697	13580	13468	13359	13253	13151	13051	12955	12860	12769	12680	12593	12508	12426	12345	12266	12190	12115
vent hélice	17,55	20,29	23	25,66	28,28	30,86	33,4	35,91	38,39	40,83	43,24	45,63	47,98	50,3	52,6	54,87	57,12	59,34	61,54
traction	1,223	1,332	1,431	1,522	1,607	1,685	1,758	1,827	1,891	1,951	2,008	2,062	2,113	2,161	2,207	2,25	2,292	2,331	2,369

10

<b>I Amp</b>	<b>24,91</b>	<b>28,26</b>	<b>31,47</b>	<b>34,57</b>	<b>37,55</b>	<b>40,43</b>	<b>43,21</b>	<b>45,89</b>	<b>48,49</b>	<b>51,01</b>	<b>53,46</b>	<b>55,82</b>	<b>58,12</b>	<b>60,36</b>	<b>62,53</b>	<b>64,64</b>	<b>66,7</b>	<b>68,7</b>	<b>70,66</b>
Pbatt	366,2	415,4	462,6	508,1	552	594,3	635,1	674,6	712,9	749,9	785,8	820,6	854,4	887,3	919,2	950,3	980,5	1010	1039
Ph watt	319,7	361,6	401	438,1	473,1	506,1	537,4	567	595,1	621,8	647,1	671,2	694,1	716	736,9	756,8	775,8	794	811,4
n tr/mn	13654	13513	13378	13248	13123	13002	12885	12772	12663	12557	12455	12355	12259	12165	12074	11985	11899	11814	11732
vent hélice	17,34	20,02	22,65	25,24	27,78	30,27	32,73	35,15	37,53	39,87	42,18	44,46	46,71	48,92	51,11	53,27	55,41	57,52	59,6
traction	1,417	1,538	1,648	1,748	1,84	1,924	2,003	2,076	2,144	2,207	2,267	2,323	2,376	2,425	2,472	2,516	2,558	2,598	2,636

## Helice

11

diam pas	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
<b>I Amp</b>	<b>33,91</b>	<b>38,27</b>	<b>42,42</b>	<b>46,36</b>	<b>50,12</b>	<b>53,71</b>	<b>57,14</b>	<b>60,43</b>	<b>63,59</b>	<b>66,62</b>	<b>69,54</b>	<b>72,35</b>	<b>75,06</b>	<b>77,68</b>	<b>80,2</b>	<b>82,65</b>	<b>85,02</b>	<b>87,31</b>	<b>89,53</b>
Pbatt	498,5	562,6	623,5	681,5	736,7	789,5	840	888,3	934,8	979,3	1022	1064	1103	1142	1179	1215	1250	1283	1316
Ph watt	430,3	481,5	528,6	572,1	612,4	649,7	684,4	716,7	746,9	775,1	801,5	826,2	849,4	871,3	891,8	911,2	929,5	946,7	963
n tr/mn	13276	13092	12918	12753	12595	12444	12300	12162	12029	11902	11779	11661	11547	11438	11331	11229	11129	11033	10940
vent hélice	16,86	19,4	21,88	24,29	26,66	28,97	31,24	33,47	35,65	37,79	39,89	41,96	44	46	47,97	49,91	51,83	53,71	55,57
traction	1,84	1,984	2,111	2,225	2,328	2,422	2,508	2,586	2,658	2,725	2,786	2,843	2,896	2,946	2,992	3,035	3,075	3,113	3,149

12

<b>I Amp</b>	<b>44,4</b>	<b>49,8</b>	<b>54,86</b>	<b>59,61</b>	<b>64,09</b>	<b>68,33</b>	<b>72,34</b>	<b>76,15</b>	<b>79,78</b>	<b>83,23</b>	<b>86,54</b>	<b>89,7</b>	<b>92,73</b>	<b>95,63</b>	<b>98,42</b>	<b>101,1</b>	<b>103,7</b>	<b>106,2</b>	<b>108,6</b>
Pbatt	652,7	732,1	806,4	876,3	942,1	1004	1063	1119	1173	1224	1272	1319	1363	1406	1447	1486	1524	1561	1596
Ph watt	550,7	609	661,4	708,7	751,6	790,6	826,1	858,6	888,4	915,8	941	964,2	985,7	1006	1024	1041	1057	1072	1086
n tr/mn	12835	12608	12396	12196	12008	11830	11662	11502	11349	11204	11065	10933	10805	10683	10566	10453	10345	10240	10139
vent hélice	16,3	18,68	20,99	23,23	25,42	27,54	29,62	31,65	33,63	35,57	37,47	39,34	41,17	42,97	44,73	46,47	48,17	49,85	51,51
traction	2,299	2,459	2,598	2,72	2,829	2,926	3,013	3,091	3,162	3,227	3,286	3,34	3,389	3,435	3,477	3,515	3,551	3,584	3,615

13

<b>I Amp</b>	<b>56,14</b>	<b>62,51</b>	<b>68,4</b>	<b>73,87</b>	<b>78,97</b>	<b>83,74</b>	<b>88,22</b>	<b>92,45</b>	<b>96,43</b>	<b>100,2</b>	<b>103,8</b>	<b>107,2</b>	<b>110,4</b>	<b>113,5</b>	<b>116,5</b>	<b>119,3</b>	<b>122,1</b>	<b>124,7</b>	<b>127,2</b>
Pbatt	825,3	919	1006	1086	1161	1231	1297	1359	1418	1473	1526	1576	1624	1669	1713	1754	1794	1833	1869
Ph watt	674,4	736,7	791,3	839,3	881,9	919,7	953,5	983,8	1011	1036	1058	1078	1096	1113	1128	1142	1154	1166	1176
n tr/mn	12342	12074	11827	11597	11383	11183	10995	10817	10650	10491	10341	10198	10061	9931	9807	9688	9574	9464	9359
vent hélice	15,67	17,89	20,03	22,09	24,09	26,04	27,93	29,77	31,56	33,31	35,02	36,69	38,33	39,94	41,52	43,06	44,58	46,07	47,54
traction	2,776	2,944	3,088	3,212	3,319	3,414	3,497	3,57	3,636	3,694	3,747	3,794	3,837	3,876	3,911	3,943	3,971	3,998	4,022

14

<b>I Amp</b>	<b>68,8</b>	<b>76,03</b>	<b>82,63</b>	<b>88,68</b>	<b>94,27</b>	<b>99,45</b>	<b>104,3</b>	<b>108,8</b>	<b>113</b>	<b>117</b>	<b>120,8</b>	<b>124,3</b>	<b>127,7</b>	<b>130,9</b>	<b>133,9</b>	<b>136,8</b>	<b>139,6</b>	<b>142,3</b>	<b>144,8</b>
Pbatt	1011	1118	1215	1304	1386	1462	1533	1599	1661	1720	1775	1828	1877	1924	1969	2012	2052	2091	2129
Ph watt	794,9	857,6	911	956,9	996,4	1031	1061	1087	1110	1130	1148	1164	1178	1191	1202	1212	1220	1228	1235
n tr/mn	11810	11507	11230	10975	10741	10523	10320	10131	9953	9786	9628	9479	9337	9202	9074	8952	8836	8724	8617
vent hélice	15	17,05	19,02	20,91	22,73	24,5	26,21	27,88	29,49	31,07	32,61	34,11	35,57	37,01	38,42	39,79	41,15	42,47	43,78
traction	3,254	3,423	3,564	3,682	3,783	3,87	3,944	4,009	4,065	4,115	4,158	4,197	4,23	4,26	4,287	4,31	4,331	4,349	4,365

Helice	diam pas	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12
I Amp		82,04	89,98	97,13	103,6	109,6	115	120,1	124,8	129,1	133,2	137,1	140,7	144,1	147,4	150,4	153,3	156,1	158,8	161,3
Pbatt		1206	1323	1428	1523	1611	1691	1765	1834	1899	1959	2015	2068	2119	2166	2211	2254	2295	2334	2371
Ph watt		906,4	966,2	1016	1057	1091	1120	1145	1166	1184	1199	1212	1224	1233	1241	1248	1254	1259	1263	1266
n tr/min		11254	10921	10621	10348	10098	9869	9657	9459	9276	9104	8942	8790	8647	8511	8382	8260	8143	8032	7926
vent hélice		14,29	16,18	17,98	19,71	21,37	22,98	24,53	26,03	27,49	28,9	30,28	31,63	32,94	34,23	35,49	36,72	37,92	39,1	40,26
traction		3,719	3,881	4,012	4,12	4,209	4,283	4,346	4,399	4,444	4,482	4,515	4,543	4,566	4,586	4,603	4,618	4,63	4,64	4,648