

2.13 Puissance de pompes

- 1 5297 N m
- 3 2,253 kW
- 6 40 N m/s
- 4 4,57 m³/s
- 40 W
- 2 110,6 l/s
- 5 8,8 kW
- 7 55,92 kW

2.14 Puissance à partir du moment de rotation

- 1 4,959 · 10⁻³ kW
- 3 0,9634 kW
- 5 3,77 W
- 2 0,3705 N m
- 4 3581 N m
- 6 458 400 N m
- 7 0,02262 W
- 8 10,49 kN m

2.15 Forces à déterminer graphiquement

- 1 157 kN
- 6 a) 8,7 kN traction
- 8 a) 440 N
- 2 18,5 kN
- b) 15°
- b) 5,4 kN traction
- 3 3090 N
- 9 F_a = 3600 N
- 11 2,5 kN
- 4 1,4 kN compression
- F_b = 3120 N
- 12 a) 11,8 kN
- 5 a) 10,1 kN
- 10 a) 5,052 kN compression
- b) 67°
- 7 480,7 N
- b) 38°

2.16 Pression de liquides et de gaz

- 1 a) 10,19 m
- 4 433,2 m
- 9 36,19 kN
- b) 10,96 m
- 5 8,36 bar
- 10 29,14 bar
- c) 0,7495 m
- 6 4905 N
- 11 30,54 kN
- d) 12,28 m
- 7 221,8 kN
- 12 108,57 kN
- 2 28,94 bar
- 8 a) 243 cm³
- 13 a) 0,1815 bar
- 3 12,23 m
- b) 175,6 mm
- b) 7317 N

2.17 Résistance des matériaux

- 1 a) 15,71 kN
- c) 500 N
- 7 a) 1499 kg
- b) 21,21 kN
- d) 800 N
- b) 6 mm
- 8 355,7 l
- c) 22,78 kN
- e) 1200 N
- 9 70,97 N/mm²
- f) 2000 N
- 2 297,8 N mm²
- 5 a) 160 N/mm²
- 10 13,04 cm
- 3 95 mm²
- b) 2,5 fois
- 11 17,58 N/cm²
- 4 a) 200 N
- 12 40,32 N
- b) 300 N
- 13 6,897 N cm²
- 14 175,2 N mm²
- 15 1088 kN
- 16 8,7 mm
- 17 3(2,8)
- 18 213,5 kN
- 19 77,28 kN

3 Courant continu

3.1 Densité de courant

- 1 6 A/mm²
- 3 288 A
- 8 a) 623 A
- 6 667 A/mm²
- 4 12,29 A/mm²
- b) 700 A
- 5 23,75 cm²
- 9 6,92 mm
- 6 10,8 A
- 10 1011 A/mm²
- 7 a) 356,5 A/mm²
- b) 394,7 A/mm²
- 11 568,2 A
- 3,75 A/mm²
- c) 305,6 A/mm²
- 12 38,45 mA
- 2 28,28 mm²

3.2 La loi d'Ohm

- 1 5,432 A
- 6 0,7742 Ω
- 11 11,56 mA
- 2 63,03 V
- 7 4,25 A
- 12 1,032 V
- 3 0,4444 Ω
- 8 1,706 V
- 13 14,02 k Ω
- 4 80,33 mA
- 9 1,841 Ω
- 14 25 mA
- 5 412,5 V
- 10 15,33 A
- 15 0,25 m Ω

3.3 Courants dérivés

- 1 66,6 A entrants
- 5 99 A entrants
- 9 I₁ 155 A
- 2 3513 A
- 6 24,3 A entrants
- I₂ 781 A
- 3 7,6 A
- 7 5,3 A
- I₃ 139 A
- 4 12,92 A
- 8 I₁ 2,54 A
- I₂ 8,21 A
- I₃ 392 mA
- 10 16,5 A sortants

3.4 Résistivité et conductivité

- 1 a) 0,9975
- 2 0,8977 mSm/mm²
- 5 0,3115 M Ω mm²/m
- b) 0,9991
- 3 35,09 Ω mm²/m
- 6 13,33 S m/mm²
- c) 1
- 4 40,82 Sm/mm²
- 7 18,18 mS m/mm²

3.5 Résistance des conducteurs

- 1 109,4 m Ω
- 8 9,527 Ω
- 16 2,733 Ω
- 2 922,9 Ω mm²/m
- 9 0,01845 Ω mm²/m
- 17 1257 m
- 3 60 m
- 10 261,7 m
- 18 a) 18,1 Ω
- b) 36,2 Ω
- 23 3,49 m Ω
- 4 a) 14,68 mm²
- b) 2 mm²
- 19 6,248 m
- 24 16,24 Ω
- 5 a) 0,882 Ω
- b) 2,5 mm²
- 25 27,47 m
- 6 36,28 m
- 12 89,69 m Ω
- 20 a) 0,845 Ω mm²/m
- b) 7051 Ω
- 26 1,886 Ω
- 7 35 mm²
- 13 63 Ω mm²/m
- b) 2,062 S m/mm²
- 11 15 Ω
- 32 m Ω
- 14 54,68 m
- 21 a) 0,4148 Ω mm²/m
- b) nickeline
- 27 a) 69,51 m
- b) 1106

3.6 Résistance et conductance

- 1 0,08929 S
- 4 0,4292 Ω
- 7 0,1471 S
- 2 2,336 Ω
- 5 11,9 S
- 8 229,9 Ω
- 3 0,8547 S
- 6 0,5952 m Ω
- 9 0,0625 mS
- 10 400 S

3.7 Conductance de conducteurs

- 1 a) 7,16 Ω
 2 a) 15,9 mm²
 3 a) 16 mm²
 4 28,65 mS
 5 21,34 mS
 6 a) 57,12 S m mm²
 7 5 Ω mm² m
 8 a) 19,61 S
 9 b) 41,66 °

3.8 Influence de la température sur la résistance

- 1 a) 4,68 Ω
 2 22,68 Ω
 3 0,0183687 Ω
 4 5,70472 m Ω
 5 0,0002193 $\Omega/\Omega \cdot ^\circ C$
 6 92,22 $^\circ C$
 7 11,16 $^\circ C$
 8 0,3748 m Ω
 9 0,2614 Ω
 10 0,0002193 $\Omega/\Omega \cdot ^\circ C$
 11 72,94 $^\circ C$
 12 38,78 Ω
 13 25 $^\circ C$
 14 10,5 Ω
 15 55,71 $^\circ C$
 16 a) 0,3432 Ω
 17 2321 $^\circ C$
 18 a) 0,0047 $\Omega \cdot ^\circ C$
 19 103,3 $^\circ C$
 20 a) 50,165 Ω
 21 b) 134,15 Ω
 22 c) 167,4 $^\circ$

3.9 Couplage de résistances ohmiques

3.9.1 Couplage en série

- 1 1210 Ω
 2 2,21 Ω
 3 13
 4 217,3 Ω
 5 44,3 Ω
 6 9,3 Ω
 7 4878 k Ω
 8 0,4 Ω
 9 120 V
 10 195 V
 11 a) 36,55 Ω
 12 75,6 V
 13 a) 75,6 V
 14 24,48 V
 15 124,1 V
 16 220 V
 17 165 V
 18 132 V
 19 110 V
 20 94,29 V
 21 82,5 V
 22 200 V
 23 100 V
 24 50 V
 25 25 V
 26 12,5 V
 27 6,25 V
 28 3,125 V
 29 1,5625 V
 30 0,78125 V
 31 0,390625 V
 32 0,1953125 V
 33 0,09765625 V
 34 0,048828125 V
 35 0,0244140625 V
 36 0,01220703125 V
 37 0,006103515625 V
 38 0,0030517578125 V
 39 0,00152587890625 V
 40 0,000762939453125 V
 41 0,0003814697265625 V
 42 0,00019073486328125 V
 43 9,5375e-05 V
 44 4,76875e-05 V
 45 2,384375e-05 V
 46 1,1921875e-05 V
 47 5,9609375e-06 V
 48 2,98046875e-06 V
 49 1,490234375e-06 V
 50 7,451171875e-07 V
 51 3,7255859375e-07 V
 52 1,86279296875e-07 V
 53 9,31396484375e-08 V
 54 4,656982421875e-08 V
 55 2,3284912109375e-08 V
 56 1,16424560546875e-08 V
 57 5,82122802734375e-09 V
 58 2,910614013671875e-09 V
 59 1,4553070068359375e-09 V
 60 7,2765350341796875e-10 V
 61 3,63826751708984375e-10 V
 62 1,819133758544921875e-10 V
 63 9,095668792724609375e-11 V
 64 4,5478343963623046875e-11 V
 65 2,27391719818115234375e-11 V
 66 1,136958599090576171875e-11 V
 67 5,684792995452880859375e-12 V
 68 2,8423964977264404296875e-12 V
 69 1,42119824886322021484375e-12 V
 70 7,10599124431610107421875e-13 V
 71 3,552995622158050537109375e-13 V
 72 1,7764978110790252685546875e-13 V
 73 8,8824890553951263427734375e-14 V
 74 4,44124452769756317138671875e-14 V
 75 2,220622263848781585693359375e-14 V
 76 1,1103111319243907928466796875e-14 V
 77 5,5515556596219539642333984375e-15 V
 78 2,77577782981097698211669921875e-15 V
 79 1,387888914905488491058349609375e-15 V
 80 6,939444574527442455291748046875e-16 V
 81 3,4697222872637212276458740234375e-16 V
 82 1,73486114363186061382293701171875e-16 V
 83 8,67430571815930306911468505859375e-17 V
 84 4,337152859079651534557342529296875e-17 V
 85 2,1685764295398257672786712646484375e-17 V
 86 1,08428821476991288363933563232421875e-17 V
 87 5,421441073849564418196678161162109375e-18 V
 88 2,7107205369247822090983390805810546875e-18 V
 89 1,35536026846239110454916954029052734375e-18 V
 90 6,77680134231195552274584770145263671875e-19 V
 91 3,388400671155977761372923850726318359375e-19 V
 92 1,6942003355779888806864619253631591796875e-19 V
 93 8,4710016778899444034323096256807958984375e-20 V
 94 4,23550083894497220171615481284039794921875e-20 V
 95 2,117750419472486100858077406420198974609375e-20 V
 96 1,0588752097362430504290387032100994873046875e-20 V
 97 5,2943760486812152521451935160504974365234375e-21 V
 98 2,64718802434060762607259675802524871826171875e-21 V
 99 1,323594012170303813036298379012624359130859375e-21 V
 100 6,617970060851519065181491695063121795654296875e-22 V
 101 3,3089850304257595325907458475315608978271484375e-22 V
 102 1,65449251521287976629537292376578044891357421875e-22 V
 103 8,27246257606439883147768661882890224456787109375e-23 V
 104 4,136231288032199415738843309414451122283935546875e-23 V
 105 2,0681156440160997078694216547072255611419677734375e-23 V
 106 1,03405782200804985393471082735361278057098388671875e-23 V
 107 5,17028911004024926967255413676806390285491943359375e-24 V
 108 2,585144555020124634836277068384031951427459716796875e-24 V
 109 1,2925722775100623174181385341920159757137298583984375e-24 V
 110 6,462861387550311587090692670960079878568649291696875e-25 V
 111 3,2314306937751557935453463354800399392843246458484375e-25 V
 112 1,61571534688757789677267316774001996964216232292421875e-25 V
 113 8,07857673443788948386336583870009984821081161462109375e-26 V
 114 4,039288367218944741931682919350049924105405807310546875e-26 V
 115 2,0196441836094723709658414596750249620527029036552734375e-26 V
 116 1,00982209180473618548292072983751248102635145182763671875e-26 V
 117 5,0491104590236809274116036491875624051317572591378196875e-27 V
 118 2,52455522951184046370580182459378120256587862956890984375e-27 V
 119 1,262277614755920231852900912296890601282939314784454921875e-27 V
 120 6,311388073779601159264500456148453006411469573922274609375e-28 V
 121 3,1556940368898005796322502280742265032057347869611373046875e-28 V
 122 1,57784701844490028981612511403711325160286739348056865234375e-28 V
 123 7,88923509222450144908062557018556625801433696740279326171875e-29 V
 124 3,944617546112250724540312785092783129007168483701396630859375e-29 V
 125 1,9723087730561253622701563925463915645035842418506983154296875e-29 V
 126 9,8615438652806268113507819627319578225179212092534915771484375e-30 V
 127 4,93077193264031340567539098136597891125896060462674578857421875e-30 V
 128 2,465385966320156702837695490682989455629480302313372894287109375e-30 V
 129 1,2326929831600783514188477453414947278147401511566864471435546875e-30 V
 130 6,1634649158003917570942387267074736390737007557834322357177734375e-31 V
 131 3,08173245790019587854711936335373681953685037789171611785888671875e-31 V
 132 1,540866228950097939273559681676868409768425188945858058929443359375e-31 V
 133 7,704331144750049696367798408339342048842125944729294044647221696875e-32 V
 134 3,8521655723750248481838992041696710244210629723646470223236108484375e-32 V
 135 1,92608278618751242409194960208483551221053148618232351116180542421875e-32 V
 136 9,63041393093756212045972481042417756105265743091161755580902712109375e-33 V
 137 4,815206965468781060229862405212088780526328715455808777904513560546875e-33 V
 138 2,4076034827343905301149312026060443902631643577279043889522567802734375e-33 V
 139 1,20380174136719526505746560130302219513158217886395219447612839013671875e-33 V
 140 6,01900870683597632528732800651511097565791089431976097238064195068359375e-34 V
 141 3,009504353417988162643664003257555487828955447159880486190320975341796875e-34 V
 142 1,5047521767089940813218320016287777439144777235799402430951604876708984375e-34 V
 143 7,52376088354497040660916000814388871957238861789970121547580243835446875e-35 V
 144 3,761880441772485203304580004071944359786194308949850607737901219177234375e-35 V
 145 1,8809402208862426016522900020359721798930971544749253038689506095886171875e-35 V
 146 9,404701104431213008261145001017935899465485772374626519344753047943359375e-36 V
 147 4,7023505522156065041305725005089679497327428861873132596723765239716796875e-36 V
 148 2,35117527610780325206528625025448397486637144309365662983618826198583984375e-36 V
 149 1,1755876380539016260326431251272419874331857215468283149180941309929196875e-36 V
 150 5,8779381902695081301632156256362099371659286077341415745904706549645984375e-37 V
 151 2,93896909513475406508160781281810496858296430386707078729523532748229921875e-37 V
 152 1,469484547567377032540803906409052484291482151933535393647617663741149609375e-37 V
 153 7,3474227378368851627040195320452624214572410596676769682380883187207483046875e-38 V
 154 3,67371136891844258135200976602263121072862052983383848411904415936037415234375e-38 V
 155 1,836855684459221290676004883011315605364310264916919242059522079680187076171875e-38 V
 156 9,184278422296106453380024415056578026821551324584596210297610398400935380859375e-39 V
 157 4,5921392111480532266900122075282890134107756622922981051488051992004676904296875e-39 V
 158 2,29606960557402661334500610376414450670538783114614905257440259960023384521484375e-39 V
 159 1,148034802787013306672503051882072253352693915573074526287201299800116922607421875e-39 V
 160 5,740174013935066533362501529441036266763469577865372631436006499000584613037109375e-40 V
 161 2,8700870069675332666812507647205181333817347889326863157180032495002923065185546875e-40 V
 162 1,43504350348376663334062538236025906669086739446634315785900162475014615325927734375e-40 V
 163 7,17521751741883316670312519118029533345433697223317157929500812375073076629638671875e-41 V
 164 3,587608758709416583351562595590147666727168486116585789647504061875365383148193359375e-41 V
 165 1,7938043793547082916757812977950738333635842430582928948237520309376826915740966796875e-41 V
 166 8,9690218967735414583789064889753691668179212152914614741187601546884134579704833984375e-42 V
 167 4,48451094838677072918945324448768458340896060764573073705938007734420672898524169921875e-42 V
 168 2,242255474193385364594726622243842291704480303822865368529690038672103364492620849609375e-42 V
 169 1,12112773709669268229736331112192114585224015191143268426484501933605168224631042483046875e-42 V
 170 5,60563868548346341148681655560960572926120075955716342132422509668025841123155212415234375e-43 V
 171 2,802819342741731705743408277804802864630600379778581710662112548340129205615776062076171875e-43 V
 172 1,4014096713708658528717041389024014323153001898892908553310562741700646028078880310380859375e-43 V
 173 7,0070483568543292643585206945120071615765009494464542766552813708503230140394401551904296875e-43 V
 174 3,50352417842716463217926034725600358078825047472322713832764068542516150701972007759521484375e-43 V
 175 1,751762089213582316089630173628001790394125237361613569163820342712580753509860038797607421875e-43 V
 176 8,758810446067911580448150868140008951970626186808067845819101713562903767549300193988037109375e-44 V
 177 4,3794052230339557902240754340700044759853130934040339229095508567814518837746500969940185546875e-44 V
 178 2,18970261151697789511203771703500223799265654670201696145477542839072594188732504849700927734375e-44 V
 179 1,094851305758488947556018858517501118996328273351008480727387714195362970943662524248504638671875e-44 V
 180 5,4742565287924447377780092925875055949816413667550042403619385709768148547183126212425231693359375e-45 V
 181 2,73712826439622236888900464629375279749082068337750212018096928548840742735915631062126158466796875e-45 V
 182 1,368564132198111184444502323146876398745410341688751060090484642744203713679578155310630792333984375e-45 V
 183 6,842820660990555922222511615734381993727051708443755030045242321371018568397890776553153961669921875e-45 V
 184 3,4214103304952779611112558078671909968635258542218775150226211606855092841989453882765769808349609375e-45 V
 185 1,71070516524763898055562790393359549843176292711093875751131058034275464209947269413828849041748046875e-45 V
 186 8,553525826238194902778139519667977492158814635554693787556552901713720710497363470691442452087401875e-45 V
 187 4,2767629131190974513890697598339887460794073177773468937782764508568603552486817353557212260437009375e-45 V
 188 2,13838145655954872569453487991699437303970365888867344688913822542843017762434086767786061302185046875e-45 V
 189 1,069190728279774362847267439958497186519851829444336723444569112714215088812170433838930306510925234375e-45 V
 190 5,3459536413988718142363371997924859325992591472221686172228455635710750440608521669191515325546126171875e-45 V
 191 2,67297682069943590711816859989624296629962957361108430861142278178553752203042608345957576627730630859375e-45 V
 192 1,336488410349717953559084299948121483149814786805542154305711390892768761015213041729787883138653154296875e-45 V
 193 6,6824420517485897677954214997406074157490739340277107715285569544638438050760652086489394156932657734375e-45 V
 19

3.13 Pertes par effet Joule

3.13.1 Unités

1 243 W	6 53,63 Ω	11 0,4375 kW/m
2 1,976 A	7 844,8 W	12 39,69 W
3 3,5 m Ω	8 22,22 m Ω	13 67,5 kW
4 583,2 W	9 5,508 W	
5 3,536 mA	10 9,375 W	

3.13.2 Pertes par effet Joule par rapport au changement du courant

1 a) 0 W	e) 1,28 W	d) 21 %
b) 0,08 W	2 a) 10,37 kW	3 a) 1,181 kW
c) 0,32 W	b) 15,49 kW	b) 0,5906 kW
d) 0,72 W	c) 19 %	

3.14 Rendement

1 32,27 %	5 56,82 %	9 95,25 %	12 a) 4,36 kW
2 1166 kW	6 40,48 W	10 2,276 kW	b) 200 W
3 3297 kW	7 28,77 A	11 a) 201,1 kW	c) 4,56 kW
4 761,9 W	8 a) 15,38 °	b) 385,4 A	d) 95,61 %
	b) 2,768 kW	c) 521,7 V	13 12,25 Wh

3.15 Energie active

1 9,36 kWh	4 0,7544 kWh	8 a) 170 jours
2 40 h	5 7 h 37,14 min	b) 261,6 jours
25 h	6 320 kW	9 5000 kW
13,33 h	10 h	10 777,6 MWh
3 35,6 kW	7 87,6 kWh	11 0,6917 kWh

3.16 Coût de l'énergie

1 79,75 ct	5 4,709 ct/kWh	9 a) 10,7 ct/kWh
2 6,41 ct/kWh	6 227,3 h	6 ct/kWh
3 650 kWh	7 18 ct	b) 10,03 ct/kWh
4 0,25 ct	8 68,6 ct	

3.17 Chauffage électrique

1 51 120 kJ	10 13,02 l	16 a) 879,9 MJ	24 78,21 %
2 3,333 kWh	11 859,2 l	b) 10,18 kW	25 7,412 kW
3 14 400 kJ h	2318 l	17 14,9 min	26 33,4 min
4 25 kW	1181 l	18 75,34 °C	27 13,76 kJ
5 32,4 kJ	1918 l	19 87,29 %	28 1295 kJ h
6 277,8 kW	12 89,72 °C	20 4800 J	29 68,71 MJ
7 59,71 kJ	13 7731 kJ	21 213,3 W	30 1,008 MJ/h
8 863,7 kJ	14 55,57 MJ	22 14,49 min	
9 6375 kJ	15 216 MJ	23 830 °C	

4 Courant monophasé

4.1 Valeur efficace et maximum

1 311,1 V	5 70,7 kV	9 10,75 kV
2 282,9 V	6 4,95 mA	10 325,2 V
3 2,828 kV	7 60,8 A	11 424,2 kV
4 2,828 kV	8 42,42 kA	

4.2 Fréquence et période

1 0,02 s	5 2,273 ms	9 80 μ s
2 476,2 Hz	6 40 MHz	10 840,3 Hz
3 0,01667 s	7 0,9524 ms	11 a) 5,714 μ s
4 7,605 MHz	8 869,6 MHz	2,941 μ s
		12 0,01377 μ s
		13 380 Hz

4.3 Pulsation

1 104,7 μ s	6 1049 Hz
2 50 Hz	7 1,1 $\cdot 10^4$ μ s
3 1257 μ s	8 157,1 μ s
4 400 Hz	9 87,96 MHz
5 5027 μ s	10 1885 ... 18 850 μ s

4.4 Fréquence et longueur d'onde

1 1500 km	5 23,36 GHz
2 272,7 kHz	6 283 km
3 3,206 m	7 33,33 nm
4 775,2 kHz	8 750 THz, 416,7 THz

4.5 Loi d'Ohm

1 87,12 V	5 12,9 mA
2 0,7063 A	6 9,739 k Ω
3 0,6705 Ω	7 13,59 mA
4 11 V	8 150 m Ω

4.6 Réactance d'induction

1 1194 Ω	6 16,65 Hz
2 0,378 H	7 24,86 Ω
3 798,3 Hz	8 637,7 Ω
4 79,17 Ω	1239 Ω
5 2,4 mH	9 5,223 k Ω

4.7 Réactance de capacité

1 3183 Ω	7 602,9 Ω	12 a) 1282 Ω
2 1,498 μ F	8 49,99 Hz	b) 2,483 μ F
3 198,9 Ω	9 76,52 Ω	
4 0,7596 μ F	10 a) 860,3 Ω	
5 3979 Ω	b) 40,97 Ω	
6 0,3989 μ F	11 0,4241 A	

4.8 Impédance

- 1 70 Ω
 2 296,6 Ω
 3 105 Ω
 4 3175 Ω
 5 23,96 k Ω
 6 395,7 Ω
 7 4819 Ω
 8 20,44 H
 9 a) 45,24 Ω
 b) 45,15 Ω
 10 13,63 k Ω
 11 a) 85,71 mA
 b) 108,7 mA
 c) 2,681 Ω

4.9 Puissance apparente

- 1 39,6 VA
 2 5,556 A
 3 36,36 V
 4 2,987 VA
 5 325 A
 6 564,5 V
 7 90,4 VA
 8 138,5 A
 9 43,2 VA
 10 10 VA
 11 109,4 MVA
 12 12,01 MVA
 13 2,002 mVA

4.10 Puissance active, réactive et apparente

- 1 11,77 MVA
 2 96,05 Var
 3 56,2 W
 4 28,37 kVA
 5 9,042 kVar
 6 358,3 kW

4.11 Facteur de puissance

- 1 0,6415
 2 1,382 kW
 3 756,1 kVA
 4 0,6854 MVar
 5 0,6452
 6 25,6 MW
 7 6,923 MVA
 8 a) 0,6604
 b) 54,15 var
 9 0,9091
 10 a) 12,32 VA
 b) 0,9929
 c) 1,478 W
 d) 12,23 var
 11 a) 4,202 kVA
 b) 0,1475
 c) 4,156 kVar
 12 a) 47,97 W
 b) 78,8 var
 c) 50 W
 13 0,5492
 14 2,607 kW
 15 0,8116
 16 0,2541
 17 0,875 A
 18 4,261 A
 19 46,51 V
 20 a) 94,6 VA
 b) 80,37 var
 c) 1 kA
 21 a) 283,5 VA
 b) 133,7 var
 c) 0,8818
 22 3,509 A
 23 235,7 V
 24 18,79 A
 25 a) 2450 kW
 b) 2497 kVar
 c) 1 kA
 26 53,26 mA
 12 a) 486,1 mA
 b) 315,9 mA
 c) 53,26 mA
 10 a) 0,8182
 b) 2,045 A
 c) 1,44 A
 11 a) 54,55 mA
 b) 11,82 mA
 13 a) 5,746 kWh
 b) 4,306 kVarh
 14 0,8924
 15 0,8571
 16 1,21 kWh
 d) 10 h
 9 4,6 kWh
 10 608,3 kVar
 11 5 min
 12 29,6 kWh

4.12 Courant actif et réactif

- 1 14,42 A
 2 30,4 A
 3 249,8 A
 4 10,31 A
 5 10,61 A
 6 2,93 A
 7 341,3 A
 8 5,291 A
 9 a) 170,5 A
 b) 215,7 A
 10 a) 0,8182
 b) 2,045 A
 c) 1,44 A
 11 a) 54,55 mA
 b) 11,82 mA
 12 a) 47,97 W
 b) 78,8 var
 c) 50 W
 13 a) 5,746 kWh
 b) 4,306 kVarh
 14 0,8924
 15 0,8571
 16 1,21 kWh
 d) 10 h
 9 4,6 kWh
 10 608,3 kVar
 11 5 min
 12 29,6 kWh

4.13 Energie active et réactive

- 1 6,6 kWh
 2 1,8 kW
 3 8 h 20 min
 4 112 kVarh
 5 11,4 kWh
 6 1,485 kVarh
 7 1,49 kW
 8 a) 40 h
 b) 25 h
 c) 13,33 h
 9 4,6 kWh
 10 608,3 kVar
 11 5 min
 12 29,6 kWh

4.14 Calcul vecteuriel

- 1 213 V
 2 18,9 A
 3 208 V
 4 6,4 A
 5 292 V
 6 53,5 A
 7 77 V
 8 7,8 A
 9 470 V
 10 5,7 A
 11 120 V
 12 50 mA
 13 a) 4,6 A
 b) 4 A
 c) 0,9613
 d) 35
 e) 16

5 Courant triphasé

5.1 Grandeur simple et composée

- 1 1,73
 2 381 V (380 V)
 3 306 V
 4 31,7 A
 5 3,187 A
 6 391,4 V
 7 6,062 kV
 8 1516 A
 9 155,9 mA
 10 86,6 V
 11 28,87 kV
 12 3,949 A
 13 18,48 A

5.2 Charge symétrique

5.2.1 Puissance selon la tension et l'intensité du courant

- 1 15,47 kVA
 2 11,15 kW
 3 43,75 kVar
 4 21,65 kVA
 5 2,764 kW
 6 11,55 A
 7 15,95 A
 8 48,62 A
 9 3 x 380 V
 (3 x 382,6 V)
 10 774,9 A
 11 3 x 392,2 V
 12 0 A
 13 a) 15,5 A
 b) 26,77 A
 c) 1 : 1 : 3
 9,116 A
 16 a) 19,36 Ω
 b) 57,76 Ω
 c) 1 : 3
 17 12 kW
 18 a) 12,1 Ω
 b) 36,1 Ω
 c) 1 : 3

5.2.2 Puissance selon la tension et la résistance

- 1 695,7 W
 2 10,17 Ω
 3 a) 27,27 A
 b) 8,067 Ω
 4 3,241 kW
 5 a) 225,2 V
 b) 338 W
 6 a) 679,3 A
 b) 58,82 kW
 7 14,59 kW
 8 15,13 Ω
 9 a) 3,175 A
 b) 1,21 kVA
 c) 1,833 A
 10 a) 1,513 kW
 b) 4,538 kW
 c) 3 x 380 V
 11 a) 5,965 A
 b) 63,71 Ω
 12 a) 7,517 A
 b) 6,51 kVA
 c) 115,2 Ω
 13 a) 26,33 A
 b) 8,8 A
 14 13,54 Ω
 15 a) 2,874 kW
 b) 8,621 kW
 c) 1 : 3
 16 a) 19,36 Ω
 b) 57,76 Ω
 c) 1 : 3
 17 12 kW
 18 a) 12,1 Ω
 b) 36,1 Ω
 c) 1 : 3

5.2.3 Puissance apparente, active, réactive. Facteur de puissance

- 1 a) 90,2 MW
 b) 62,96 MVar
 2 0,1993
 3 62,36 A
 4 32,73 MW
 5 7,313 kA
 6 67,55 kW
 7 6,584 kW
 8 0,8354
 9 0,1565
 10 352,8 A
 11 a) 6,097 kVA
 b) 5,182 kW
 c) 3,216 kVar
 12 a) 398,2 MVA
 b) 350,4 MW
 13 a) 85,47 MVA
 b) 76,93 MW
 14 a) 360 MW
 b) 174,4 MVar
 c) 303,9 A
 15 a) 16,71 A
 b) 8,8 kW

E.3 Charge asymétrique

5.3.1 Puissance

- 10 a) 3,333 kW
b) 220 V
c) 253,3 V
- 11 3,96 kW
12 2,545 kW
13 6,825 kW
14 4,032 kW
15 33,46 kW
16 a) 36,64 kVA
b) 28,58 kW
- 17 10,49 kW
18 8,328 kW
19 5,552 kW
20 6,6 kW
21 14,38 kW
22 14,82 kW
23 2,05 kW
24 16,47 kW
25 a) 3,765 MVA
b) 3,464 MW

5.3.2 Courant dans le conducteur neutre

- 1 0,6818 A
2 8 A
3 5,146 A
4 a) 15 A
b) 17,27 A
- 5 a) 16,5 A
c) 16,5 A
d) non
- 6 6,2 A
7 42 A
8 a) $I_R = 0,1818$ A
 $I_S = 0,9091$ A
 $I_T = 0,4545$ A
- 9 a) 32 A
b) 17 A

5.3.3 Courant dans les conducteurs polaires

- 1 12,99 A
2 12,1 A
3 18,8 A
4 36 A
- 5 a) $I_R = 7,895$ A
 $I_S = 13,68$ A
 $I_T = 7,9$ A
b) oui
c) 6,045 A
- 6 10,2 A

5.4 Rupture de conducteurs

- 1 a) 14,35 kW
b) 14,35 kW
c) 2 : 1
- 2 a) 32 kW
b) 32 kW
c) 3 : 2
- 3 a) 12 kW
b) 16 kW
c) 2 : 1
d) 3 : 2
- 4 a) 2,75 A
b) 902,5 W
c) $U_1 = U_2 = 190$ V
 $U_3 = 0$ V
 $I_1 = I_2 = 2,375$ A
 $I_3 = 0$ A
- 5 a) 11,55 kW
b) 7,701 kW
c) 17,6 A
d) $I_1 = I_2 = 17,6$ A
 $I_3 = 0$ A
- 6 a) 3,457 kW
b) 2,305 kW
c) $I_1 = 0$ A
 $I_2 = I_3 = 5,238$ A
d) $I_R = I_S = 5,238$ A
 $I_T = 9,072$ A
- 7 a) 8 kVar
b) 380 V
c) 10,53 A
d) $I_R = I_T = 10,53$ A
 $I_S = 18,23$ A
- 8 Coupure d'un conducteur de phase
- 9 16 kW

5.5 Rupture du conducteur neutre

- 1 a) 2,4 kW
b) 172,7 V
c) 1,109 kW
- 2 a) 207,3 V
b) 1,332 kW
- 3 1,79 kW
4 a) 5,5 A
b) 1,21 kW

6 Force électromotrice et tension aux bornes

- 1 10,46 V
2 0,3333 Ω
3 0,275 Ω
4 94,44 A
5 49,02 mA
- 6 a) 36 V
b) 34,74 V
c) 34,2 V
7 0,74 Ω
8 2,16 V
- 9 0,5718 Ω
10 a) 385,6 mA
b) 5,075 V
c) 7,265 V
d) 12,34 V
- 11 a) 8 A
b) 12 A
c) 23,904 V
d) 23,904 V
- 12 0,45 Ω

7 Court-circuit

7.1 Installations à courant continu

- 1 380,9 A
2 262,8 A
3 954,6 A
4 a) 652,2 A
b) 198,7 A
- 5 2,813 Ω
6 a) 750 A
b) 670 A
7 a) 1,305 A
b) 25,82 A
- 8 32,27 A
9 50,93 A
10 99,1 A
11 1833 A

7.2 Installations à courant monophasé

- 1 50,75 A
2 a) 969,4 A
b) 641,8 A
3 661 A

7.3 Installations à courant triphasé

- 1 a) 766,4 A
b) 443,7 A
2 a) 2062 A
b) 21,43 MVA
- 3 763,6 A
4 518,3 A

8 Mise à terre

- 1 1188 A
2 7,258 A
3 6 mA
- 4 a) 1,074 A
b) 9,923 kW
5 240,7 m

9 Chute de tension et utilisation de la tension

9.1 Installations à courant continu

- 1 a) 218,4 V
b) 214 V
2 a) 5,8 V
b) 2,636 %
3 a) 122,5 mV
b) 1,021 %
- 4 5,143 V
5 11,86 m Ω
6 a) 5,082 V
b) 42,62 V
7 a) 36 V
b) 31,09 V
- 8 a) 224,7 V
b) 212,5 V

9.2 Installations à courant monophasé

- 1 3,553 V
2 3,289 V
- 3 a) 342 mV
b) 153,9 W
- 4 a) 5,968 mV
b) 149,2 mW
- 5 a) 3,4 V
b) 1,545 %