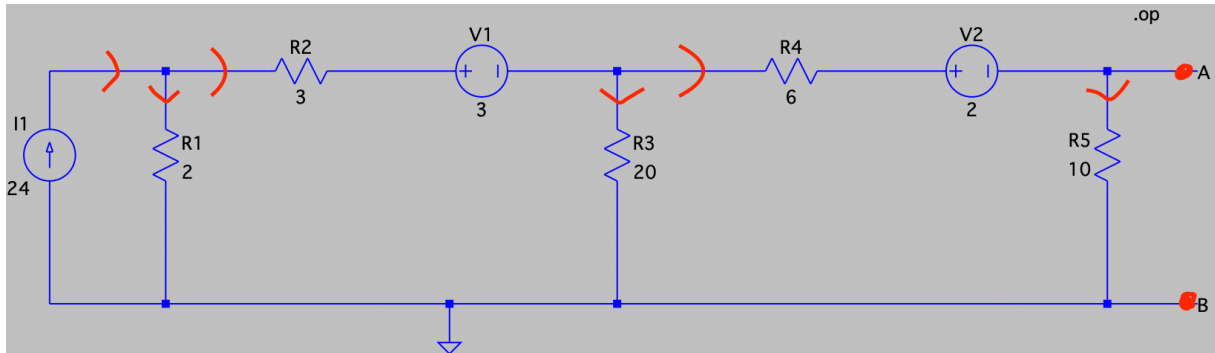


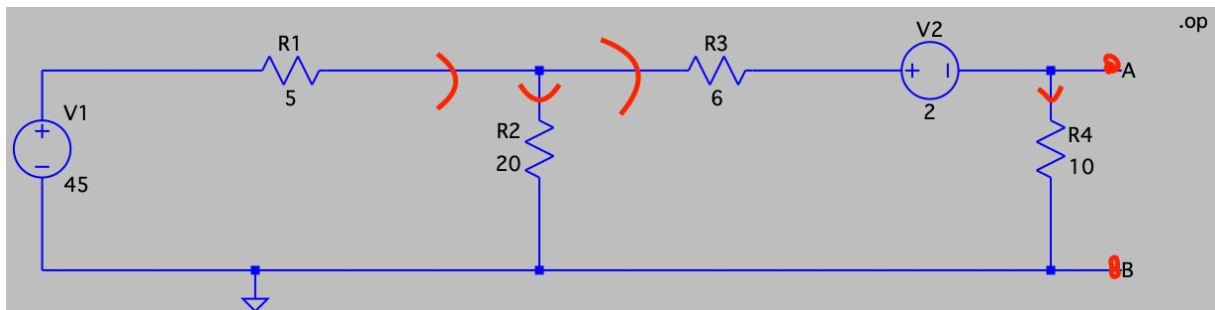
Travail 3 – circuit équivalent

Circuit de base



Afin de calculer les équivalents de Thévenin et de Norton je vais modifier plusieurs fois le circuit en passant de Thévenin à Norton jusqu'à avoir la tension de Thévenin et le courant de Norton

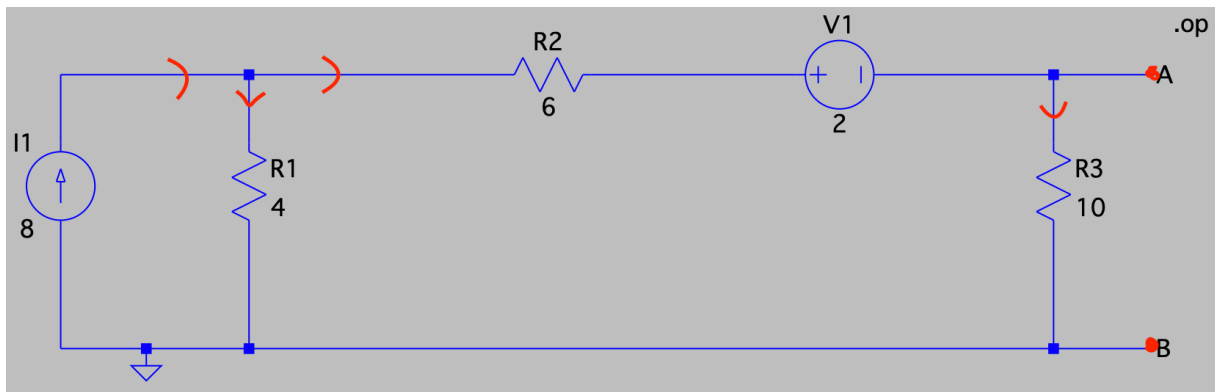
Première modification du circuit



Pour arriver à ce circuit :

- J'ai fait $24 \times 2 = 48$ pour switcher de Norton à Thévenin
- Ensuite j'ai additionné la résistance de 2 ohm avec celle de 3 ohm pour ainsi obtenir une résistance de 5 ohm
- Et pour finir étant donné le sens des sources de tension j'ai soustrait la tension de 3 volt à celle de 48 volt pour obtenir une tension de 45 volt

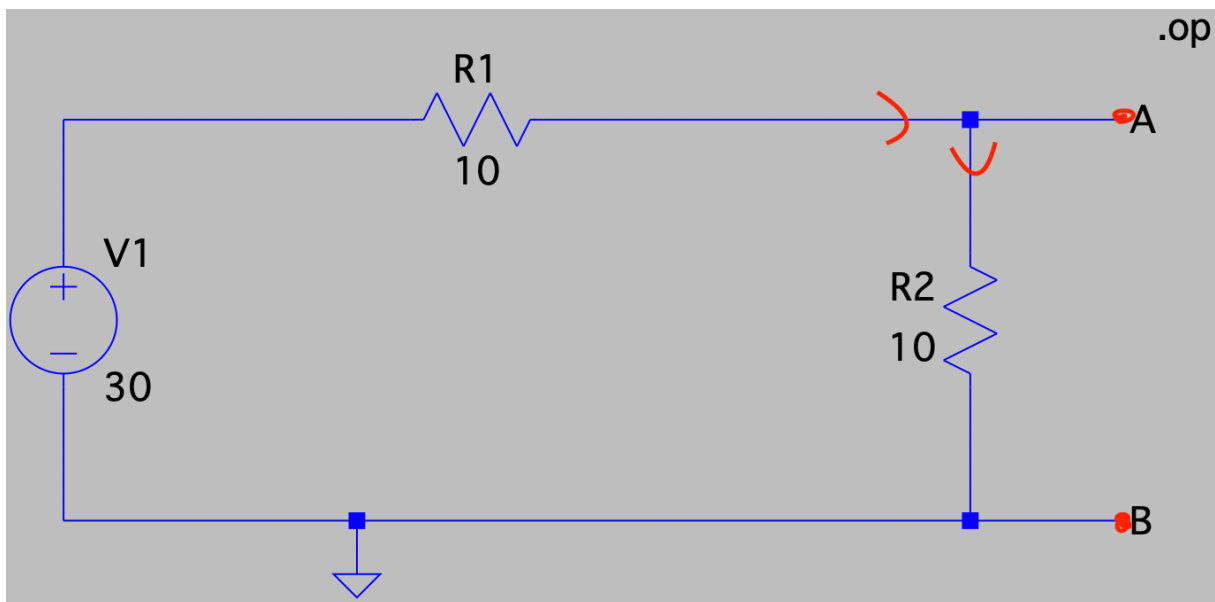
Deuxième modification du circuit



Pour arriver à ce circuit :

- J'ai divisé la source de tension de 45 volt par la résistance de 5 ohm et ainsi obtenir une source de courant 8 ampère
- J'ai ensuite remarquer que la résistance de 5 ohm et celle de 20 ohm sont en parallèle ce qui m'as permis d'obtenir une résistance de 4 ohm en faisant $\frac{20 \times 5}{25}$

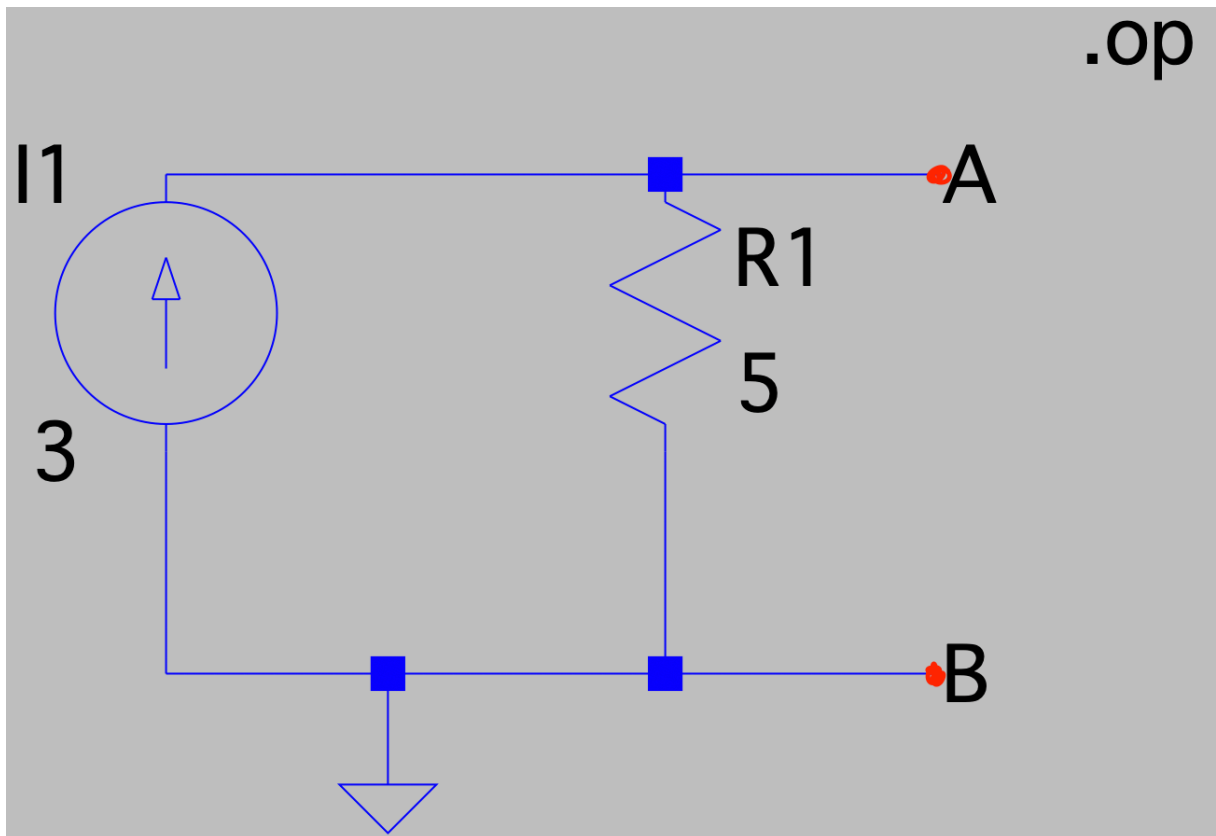
Troisième modification



Pour avoir ce circuit :

- J'ai multiplié la source de courant de 8 ampère avec la résistance de 4 ohm pour ainsi obtenir une source de tension de 32 volt
- Ensuite j'ai additionner la résistances de 4 ohm et de 6 ohm pour obtenir une résistance de 10 ohm
- Et pour finir j'ai soustrait la source de tension de 32 volt avec celle de 2 volt pour en obtenir une de 30 volt

Quatrième transformation

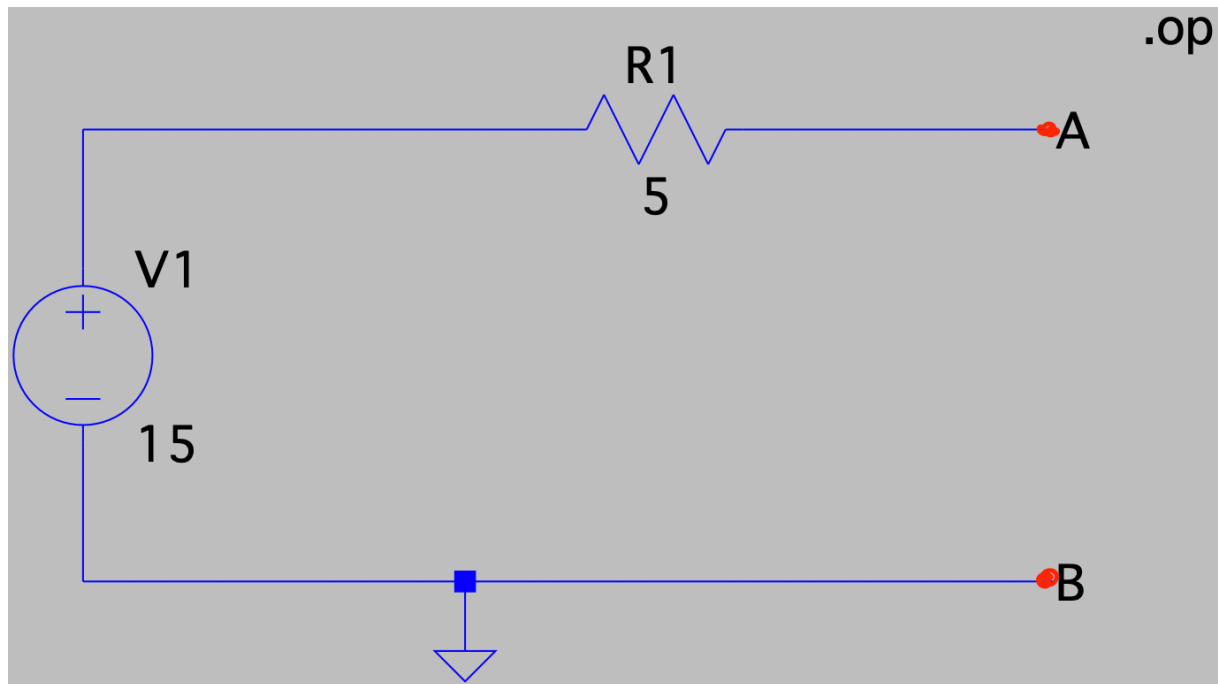


Pour arriver à ce circuit :

- J'ai divisé la source de tension de 30 volt par la résistance de 10 ohm pour ainsi obtenir une source de courant de 3 ampère
- J'ai ensuite remarqué que la première et la deuxième résistance de 10 ohm étaient en parallèle et en effectuant le calcul $\frac{10 \times 10}{20}$ j'ai obtenu une résistance de 5 ohm

Sur ce circuit on remarque que la résistance équivalente est de 5 ohm et que le courant de Norton est de 3 ampère.

Dernière transformation



pour arriver à ce dernier circuit :

- J'ai multiplié la source de courant de 3 ampère avec la résistance équivalente de 5 ohm ce qui nous donne une source de tension de 15 volt

Sur ce dernier circuit on obtient la tension de Thévenin qui est de 15 volt.

Conclusion

En conclusion suite aux nombreuses transformations du circuit résultant de la formule $V = R \cdot I$ j'ai pu trouver la résistance équivalente de 5 ohm sans forcément supprimer les sources de courant et de tensions sur le circuit de base et j'ai obtenu la tension de Thévenin et le courant de Norton qui sont en accord avec les logs se trouvant sur Itspice qui suivront cette conclusion.

Log du circuit de base

```
--- Expanded Deck Component Count ---
I's 1
R's 5
V's 2
tot: 8

--- Expanded Netlist ---
*
i1 0 n001 24
r1 n001 0 2
r2 n002 n001 3
r3 n003 0 20
r4 n004 n003 6
r5 0 a 10
v1 n002 n003 3
v2 n004 a 2
.op
.end

Direct Newton iteration for .op point succeeded.
Operating Bias Point Solution:
V(n001)      41.68  voltage
V(n002)      32.2  voltage
V(n003)      29.2  voltage
V(n004)       19   voltage
V(a)         17   voltage
I(I1)        24   device_current
I(R5)        -1.7  device_current
I(R4)        -1.7  device_current
I(R3)         1.46 device_current
I(R2)        -3.16 device_current
I(R1)        20.84 device_current
I(V2)         1.7  device_current
I(V1)         3.16 device_current

Date: Sat Feb 27 13:29:36 2021
Total elapsed time: 0.012 seconds.

tnom = 27
temp = 27
method = trap
totiter = 3
traniter = 0
tranpoints = 0
accept = 0
rejected = 0
matrix size = 7
fillins = 2
solver = Normal
Matrix Compiler1: 18 opcodes
Matrix Compiler2: 40 opcodes
```

log du premier circuit

```
--- Expanded Deck Component Count ---  
R's 4  
V's 2  
tot: 6
```

```
--- Expanded Netlist ---  
*  
v1 n001 0 45  
r1 n002 n001 5  
r2 0 n002 20  
r3 n002 n003 6  
r4 a 0 10  
v2 n003 a 2  
.op  
.end
```

Direct Newton iteration for .op point succeeded.
Operating Bias Point Solution:

V(n001)	45	voltage
V(n002)	29.2	voltage
V(n003)	19	voltage
V(a)	17	voltage
I(R4)	1.7	device_current
I(R3)	1.7	device_current
I(R2)	-1.46	device_current
I(R1)	-3.16	device_current
I(V2)	1.7	device_current
I(V1)	-3.16	device_current

Date: Sat Feb 27 13:39:27 2021
Total elapsed time: 0.035 seconds.

```
tnom = 27  
temp = 27  
method = trap  
totiter = 3  
traniter = 0  
tranpoints = 0  
accept = 0  
rejected = 0  
matrix size = 6  
fillins = 1  
solver = Normal  
Matrix Compiler1: 12 opcodes  
Matrix Compiler2: 33 opcodes
```

Log du deuxième circuit

```
--- Expanded Deck Component Count ---
I's 1
R's 3
V's 1
tot: 5

--- Expanded Netlist ---
*
i1 0 n001 8
r1 n001 0 4
r2 n002 n001 6
r3 a 0 10
v1 n002 a 2
.op
.end

Direct Newton iteration for .op point succeeded.
Operating Bias Point Solution:
V(n001)          26   voltage
V(n002)          17   voltage
V(a)             15   voltage
I(I1)             8   device_current
I(R3)             1.5 device_current
I(R2)            -1.5 device_current
I(R1)             6.5 device_current
I(V1)             1.5 device_current

Date: Sat Feb 27 13:43:23 2021
Total elapsed time: 0.008 seconds.

tnom = 27
temp = 27
method = trap
totiter = 3
traniter = 0
tranpoints = 0
accept = 0
rejected = 0
matrix size = 4
fillins = 1
solver = Normal
Matrix Compiler1:      9 opcodes
Matrix Compiler2:     22 opcodes
```

Log du troisième circuit

```
--- Expanded Deck Component Count ---
R's 2
V's 1
tot: 3

--- Expanded Netlist ---
*
v1 n001 0 30
r1 a n001 10
r2 0 a 10
.op
.end

Direct Newton iteration for .op point succeeded.
Operating Bias Point Solution:
V(n001)          30    voltage
V(a)             15    voltage
I(R2)            -1.5   device_current
I(R1)            -1.5   device_current
I(V1)            -1.5   device_current

Date: Sat Feb 27 13:46:30 2021
Total elapsed time: 0.011 seconds.

tnom = 27
temp = 27
method = trap
totiter = 3
traniter = 0
tranpoints = 0
accept = 0
rejected = 0
matrix size = 3
fillins = 0
solver = Normal
Matrix Compiler1:      3 opcodes
Matrix Compiler2:     15 opcodes
```


Log du quatrième circuit

--- Expanded Deck Component Count ---

R's 1
V's 1
tot: 2

--- Expanded Netlist ---

```
*  
v1 n001 0 15  
r1 a n001 5  
.op  
.end
```

WARNING: Less than two connections to node A. This node is used by R1.
Direct Newton iteration for .op point succeeded.

Operating Bias Point Solution:

V(n001)	15	voltage
V(a)	15	voltage
I(R1)	0	device_current
I(V1)	0	device_current

Date: Sat Feb 27 13:50:37 2021

Total elapsed time: 0.020 seconds.

tnom = 27

temp = 27

method = trap

totiter = 3

traniter = 0

tranpoints = 0

accept = 0

rejected = 0

matrix size = 3

fillins = 0

solver = Normal

Matrix Compiler1: 3 opcodes

Matrix Compiler2: 15 opcodes

Log du dernier circuit

```
--- Expanded Deck Component Count ---
I's 1
R's 1
tot: 2

--- Expanded Netlist ---
* /Users/sam/Documents/LTspice/Draft7.asc
i1 0 a 3
r1 a 0 5
.op
.end

Direct Newton iteration for .op point succeeded.
Operating Bias Point Solution:
V(a)          15    voltage
I(I1)          3    device_current
I(R1)          3    device_current

Date: Sat Feb 27 13:53:16 2021
Total elapsed time: 0.041 seconds.

tnom = 27
temp = 27
method = trap
totiter = 3
traniter = 0
tranpoints = 0
accept = 0
rejected = 0
matrix size = 1
fillins = 0
solver = Normal
Matrix Compiler1: off
Matrix Compiler2:      4 opcodes
```