

## Bruge serie- eller parallelforbindelse?

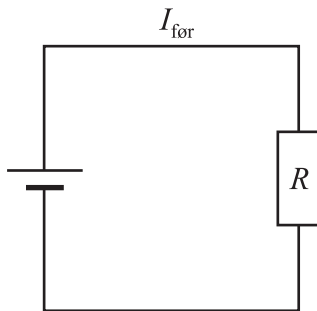
### Formål

I dagligdagen benytter vi en mængde elektriske apparater. Når et apparat – for eksempel en kaffemaskine – sættes i stikkontakten kommer apparatet til at indgå i et elektrisk kredsløb, hvor ledningerne forløber et sted indeni husets vægge. Ethvert apparat har en modstand, når det indsættes i kredsløbet. Spørgsmålet er, hvordan det er mest hensigtsmæssigt at kredsløbet er konstrueret indeni i væggen, når man tilslutter apparatet til stikkontakten. Er det bedst, at et apparat sættes i *serie* med de øvrige apparater eller er det bedre, at det sættes *parallelt* i forhold til de øvrige apparater? Dette spørgsmål skal vi først prøve at besvare teoretisk og derefter skal vi prøve at eftervise de teoretiske resultater i nogle eksperimenter.

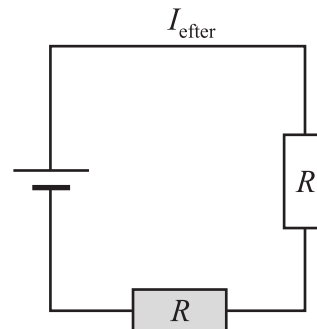
### Opgaver

For at gøre det simpelt antager vi, at vi kun har ét apparat siddende i kredsløbet i forvejen. Det er på figur 1 angivet ved en kasse. Apparatets modstand betegnes med  $R$ . For simpelheds skyld antager vi, at denne modstand *ikke* afhænger af strømmen, dvs. at modstanden hele tiden er konstant. For simpelheds skyld antager vi også, at det nye apparat, vi indsætter, er af samme type som det, der er der i forvejen. Det nye apparat angivet ved en grå kasse kan enten indsættes *i serie* med det oprindelige, som på figur 2 eller *parallelt med* det oprindelige, som på figur 3.

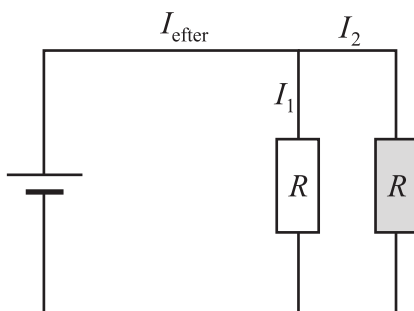
Figur 1



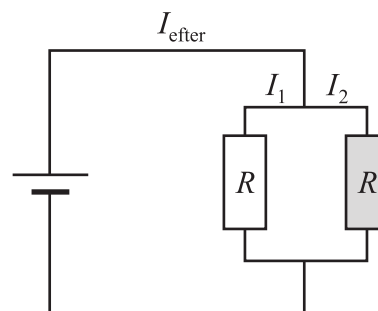
Figur 2



Figur 3



Figur 4



**VEND!**

Bemærk, at kredsløbene på figur 3 og 4 er identiske: Det eneste der er sket er, at man har bøjet ledningerne! Jeg nævner det bare lige for at gøre opmærksom på, at en parallelkobling kan tegnes på lidt forskellig måde! I det følgende skal du gennem et eksempel regne dig frem til, hvad der vil være mest hensigtsmæssigt: At det nye apparat sættes serielt som på figur 2 eller parallelt som på figur 3. Det apparat, som sidder i kredsløbet i forvejen betegner vi ”apparat 1”. Lad os antage, at spændingsforsyningen har en spænding på 12,0V og lad os antage, at modstanden  $R$  er  $100\Omega$ . Besvar da følgende spørgsmål:

Antag vi er i situationen på figur 1, dvs. at det nye apparat endnu ikke er tilsluttet:

- Hvor stor er strømstyrken  $I_{\text{før}}$  igennem apparat 1?
- Hvor stor er spændingen  $U_{\text{før}}$  over apparat 1?
- Hvor stor en effekt  $P_{\text{før}}$  modtager apparat 1?

Antag nu, at det nye apparat tilsluttes i serie, som på figur 2:

- Bestem erstatningsmodstanden  $R_{\text{erstat}}$  og brug det til at finde  $I_{\text{efter}}$ .
- Hvor stor er spændingen  $U_{\text{efter}}$  nu over apparat 1?
- Hvor stor en effekt  $P_{\text{efter}}$  modtager apparat 1 nu?

Antag nu, at det nye apparat tilsluttes parallelt, som på figur 3:

- Bestem erstatningsmodstanden  $R_{\text{erstat}}$  og brug det til at finde  $I_{\text{efter}}$ .
- Hvor stor er spændingen  $U_{\text{efter}}$  over apparat 1?
- Hvor stor er strømstyrken  $I_1$  nu igennem apparat 1?
- Hvor stor en effekt  $P_{\text{efter}}$  modtager apparat 1 nu?

Konklusion:

- Sammenlign nu i de to tilfælde  $P_{\text{efter}}$  med  $P_{\text{før}}$  og brug det til at afgøre hvilken kobling, som er den mest hensigtsmæssige. *Hjælp*: Tænk for eksempel på, hvis apparaterne er to identiske pærer!
- Hvad sker der i de to tilfælde med strømmen igennem apparat 1, når det nye apparat tilsluttes?
- Hvad sker der i de to tilfælde med spændingen over apparat 1, når det nye apparat tilsluttes?
- Hvad sker der i de to tilfælde med strømstyrken i ”hovedkredsløbet”, når det nye apparat tilsluttes? Altså hvad sker der med  $I_{\text{efter}}$ ?
- Kan du finde en yderligere ulempe ved at benytte den ”forkerte” slags kobling?

### Forsøg

Opstil alle tre kredsløb og mål i alle tre tilfælde strømstyrken igennem og spændingen over apparat 1. Den spændingskilde du benytter skal stå på 12V *fast*. Som apparater kan du bruge to ens modstande. Får du bekræftet dine teoretiske overvejelser? Hvis du gerne vil se en synlig effekt, kan du eventuelt bagefter anvende pærer som apparater, men husk da, at pærene kun kan tåle 6V!