

# Enseigner la résolution des circuits électriques en école d'ingénieurs: un logiciel d'aide au dépassement des préconceptions

Raoul Sommeillier, Frédéric Robert



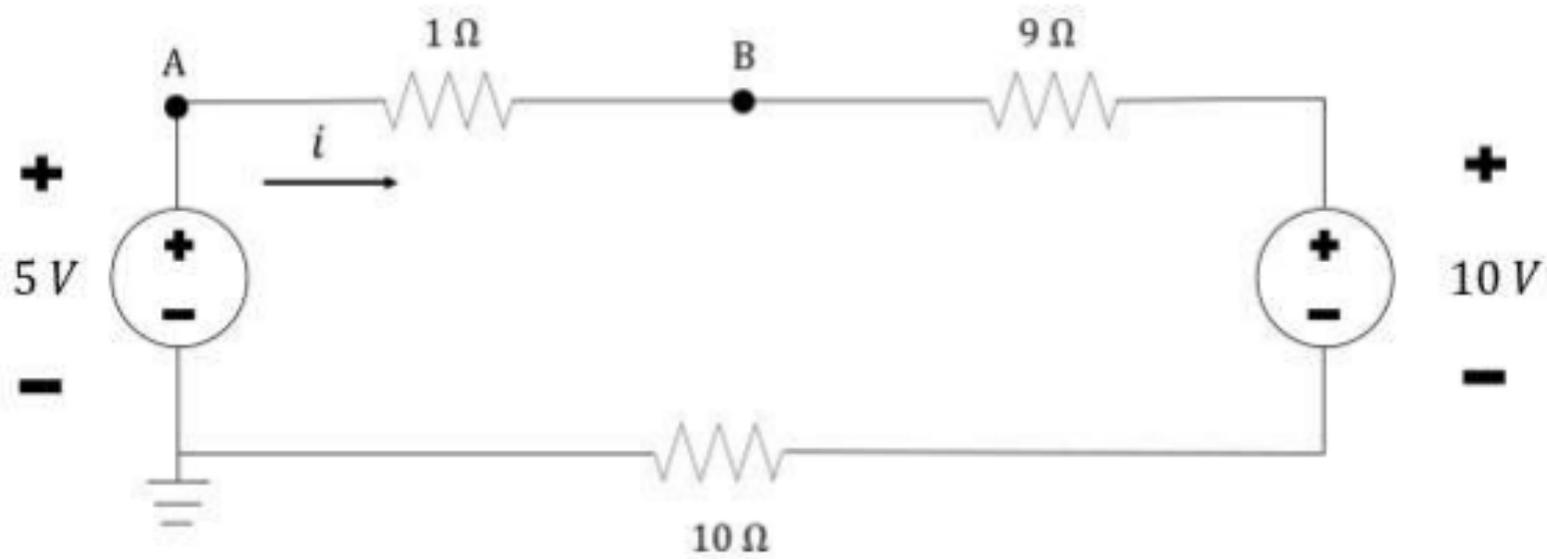
ECOLE  
POLYTECHNIQUE  
DE BRUXELLES

Les erreurs persistantes peuvent  
provenir de préconceptions

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{2}{8}$$



# Résolution de circuits : cours électricité BA2/3 ingénieur

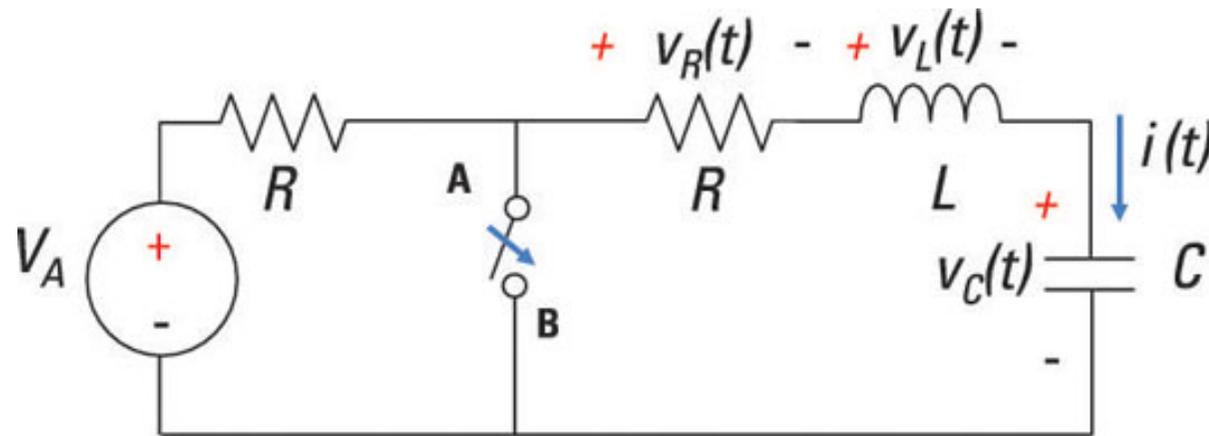


# Résolution de circuits : cours électricité BA2/3 ingénieur

- 19 préconceptions « électriques »
  - Loi d'Ohm altérée ( $I=RV$ )
  - Modèle d'atténuation du courant
  - Relation causale courant/tension
  - Raisonnement local
  - Modèle de la « résistance résistante »
  - etc...



# 1) *Préconceptions méthodologiques*



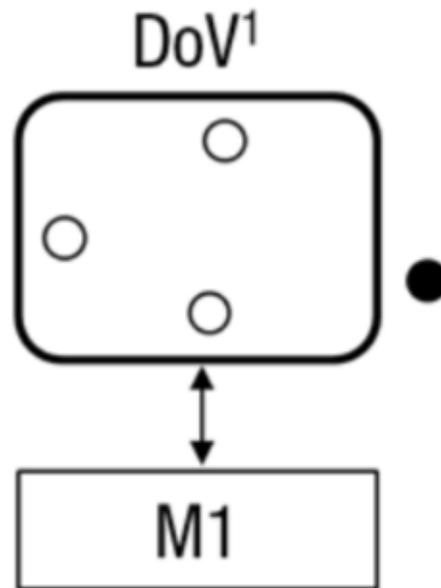
Les étudiants agissent comme si  
l'interrupteur était absent

=> « je peux ignorer l'interrupteur »



## 2) Dépasser les préconceptions: *domaine de validité (DoV)*

vrai  
ou  
faux

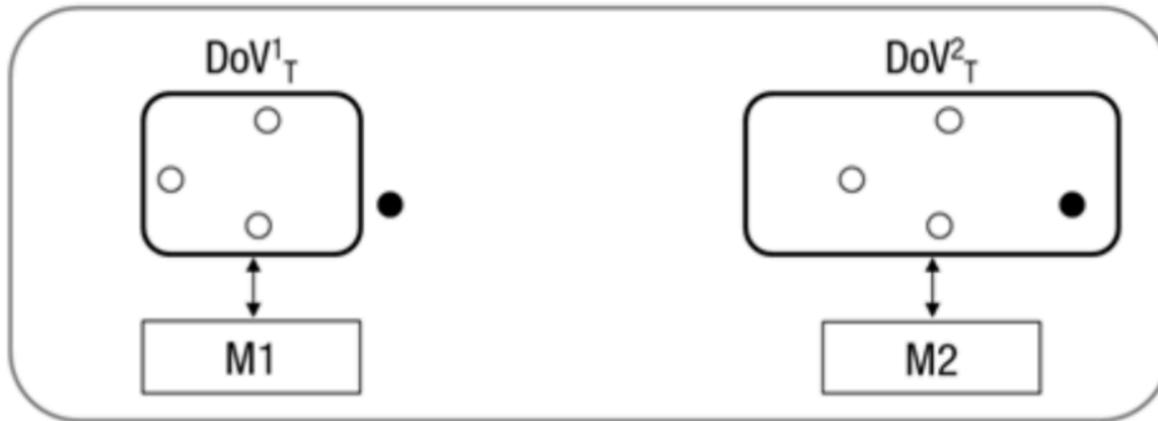


« pas de mouvement  
sans force »

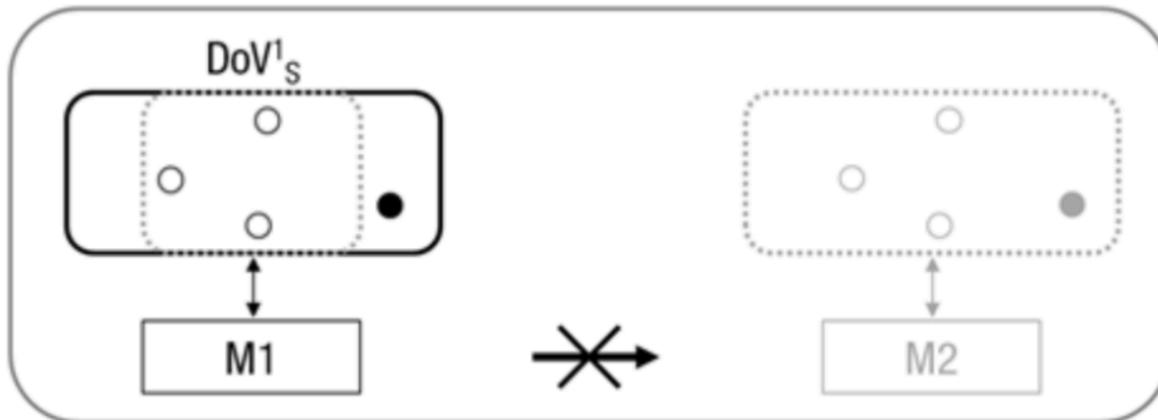


# préconception = DoV surestimé

Teacher

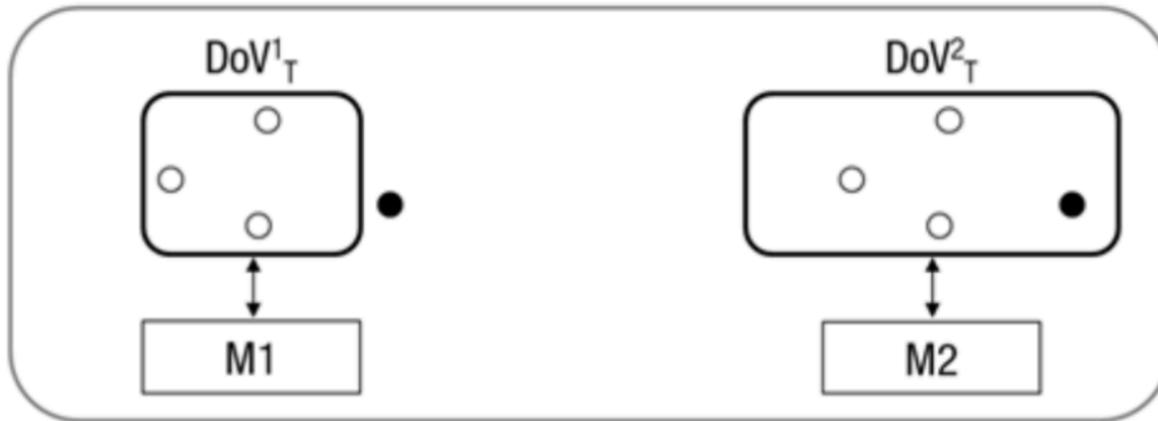


Student



# préconception = DoV surestimé

Teacher

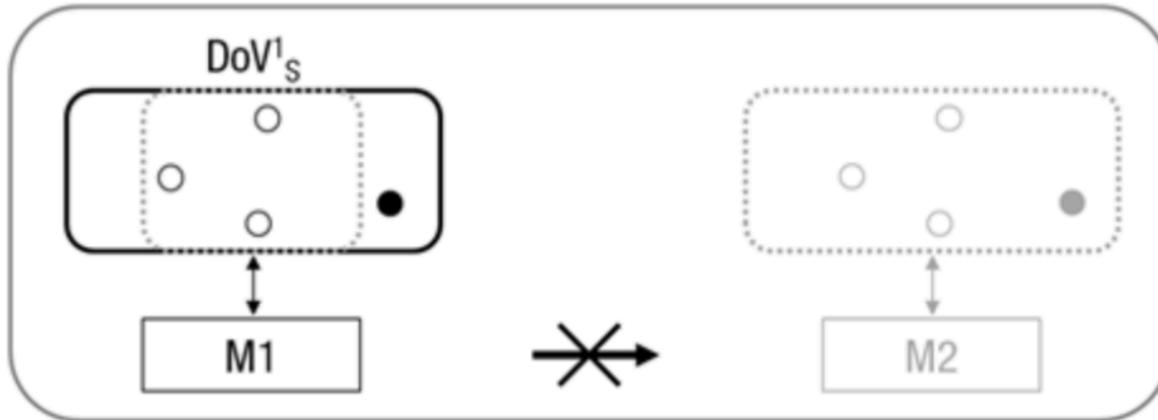


Addition nombres

Addition fractions

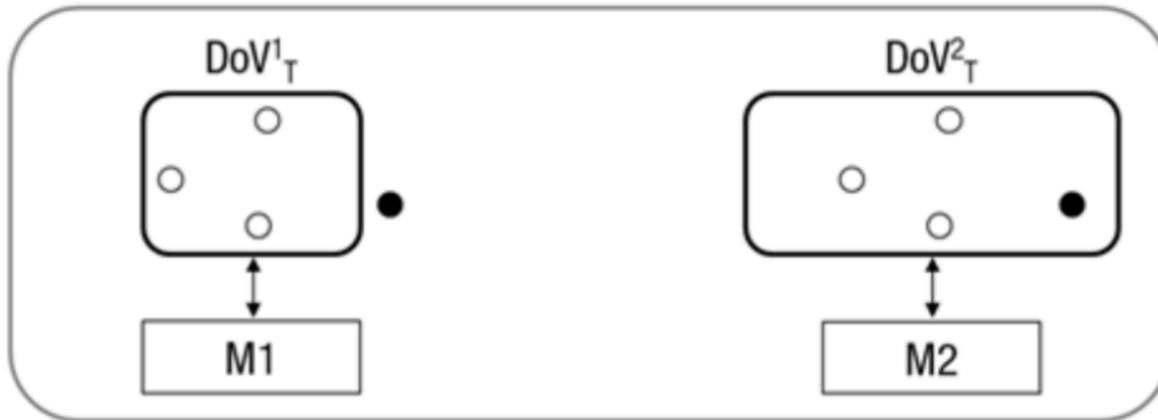
$$\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{2}{8}$$

Student

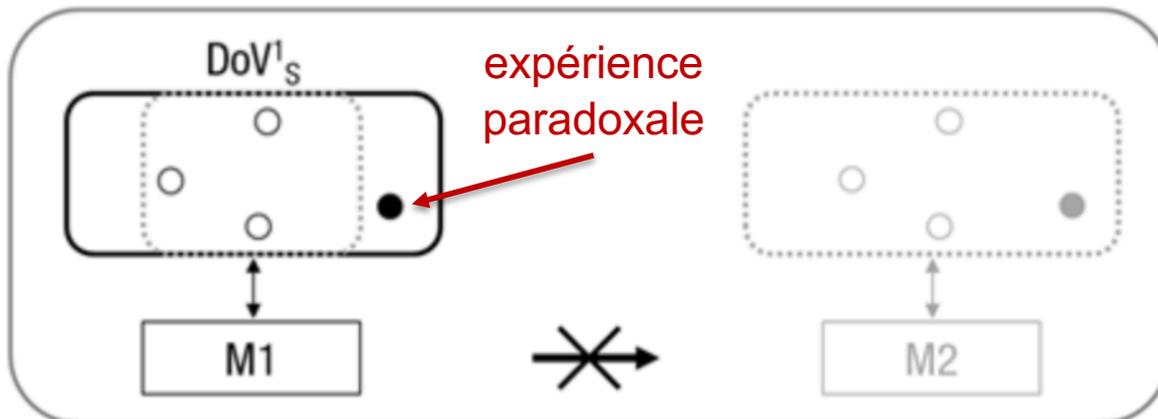


# Dépasser une préconception = réduire le domaine de validité

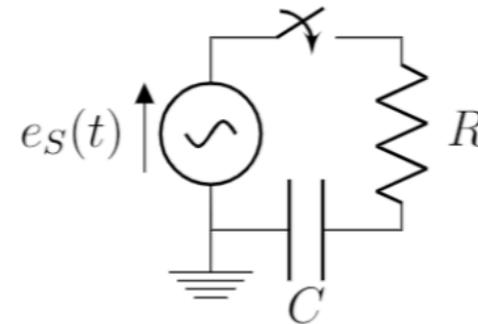
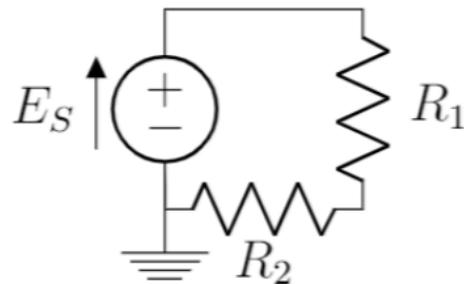
Teacher



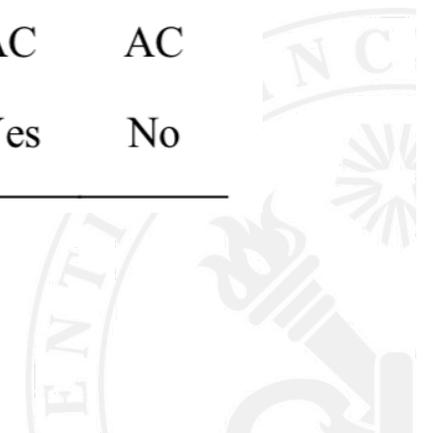
Student



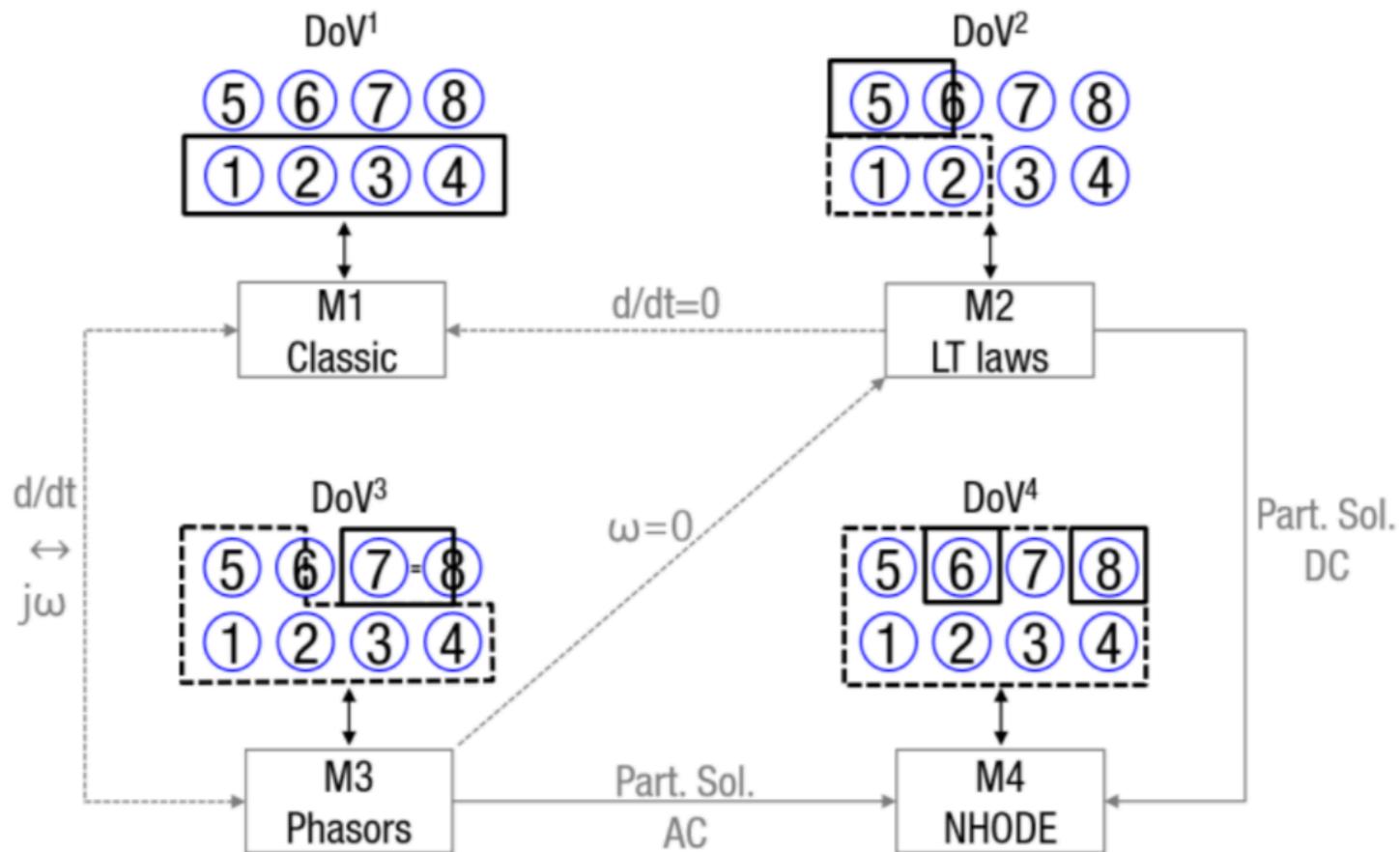
# Application à un cas complexe: 8 types de circuits



Circuit type index	1	2	3	4	5	6	7	8
Component type	Res.	Res.	Res.	Res.	Rea.	Rea.	Rea.	Rea.
Power supply	DC	DC	AC	AC	DC	DC	AC	AC
Switch presence	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No



# Bénéfice 1: outil de modélisation



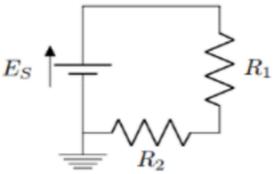
## Bénéfice 2: stratégies d'enseignement

- Outil en ligne basé sur la modélisation et le dépassement des préconceptions



# Bénéfice 2: stratégies d'enseignement

Vos réponses contiennent une contradiction. Laquelle des affirmations suivantes est incohérente avec les autres ?



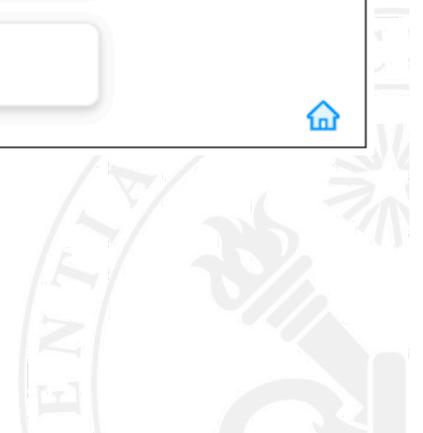
Une équation différentielle est de la forme :  $Adx/dt + Bx=0$

La résolution de ce circuit fait appel aux Equa diff

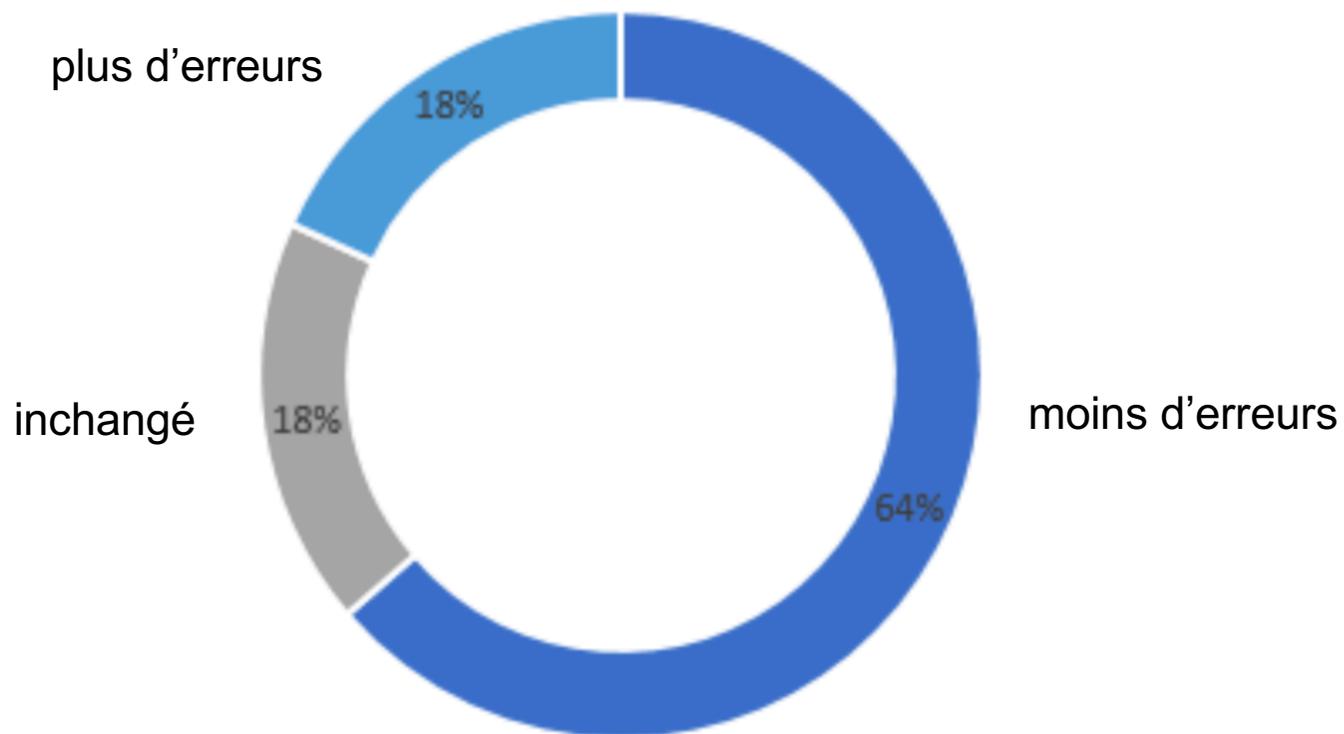
Ce circuit est constitué de résistances

L'équation constitutive d'une résistance :  $V = RI$

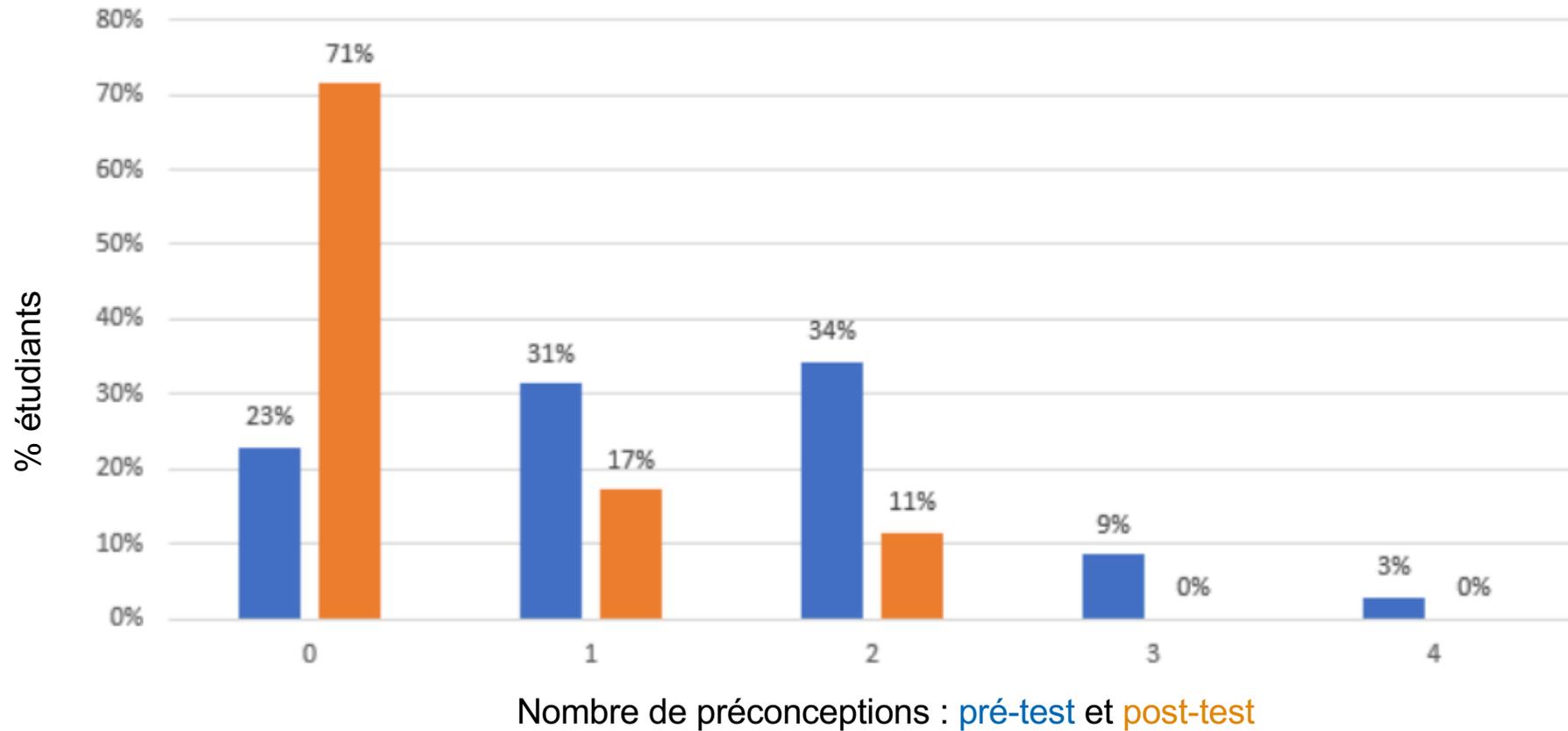
La loi constitutive d'une résistance n'est pas sous forme différentielle



# Bénéfice 2: stratégies d'enseignement



# Bénéfice 2: stratégies d'enseignement



# Synthèse

- Les erreurs peuvent provenir de préconceptions
  - Préconceptions « électriques »
- élément 1: *préconceptions méthodologiques*
- élément 2: *domaine de validité*
  
- Outil de modélisation et de dépassement des préconceptions
- Résultats prometteurs via un outil en ligne



frederic.robert@ulb.ac.be



ECOLE  
POLYTECHNIQUE  
DE BRUXELLES

