

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

Raoul Sommeillier, Frédéric Robert



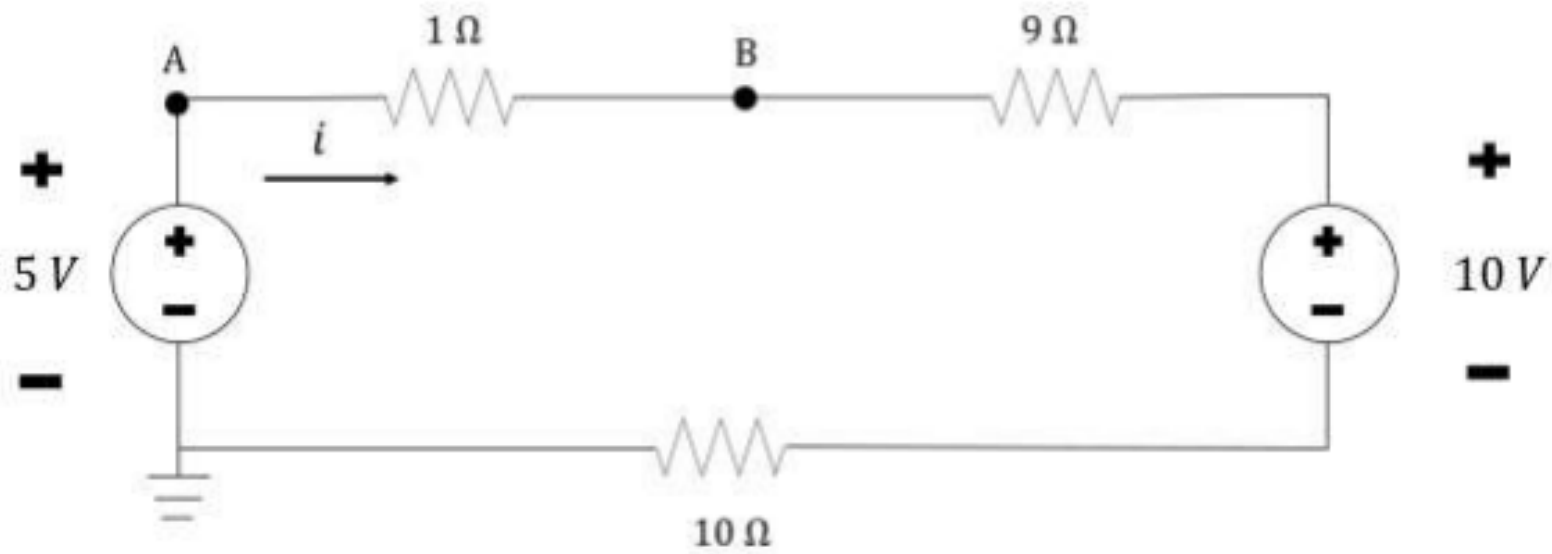
ECOLE
POLYTECHNIQUE
DE BRUXELLES

Les erreurs persistantes peuvent
provenir de préconceptions

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



Résolution de circuits : cours électricité BA2/3 ingénieur

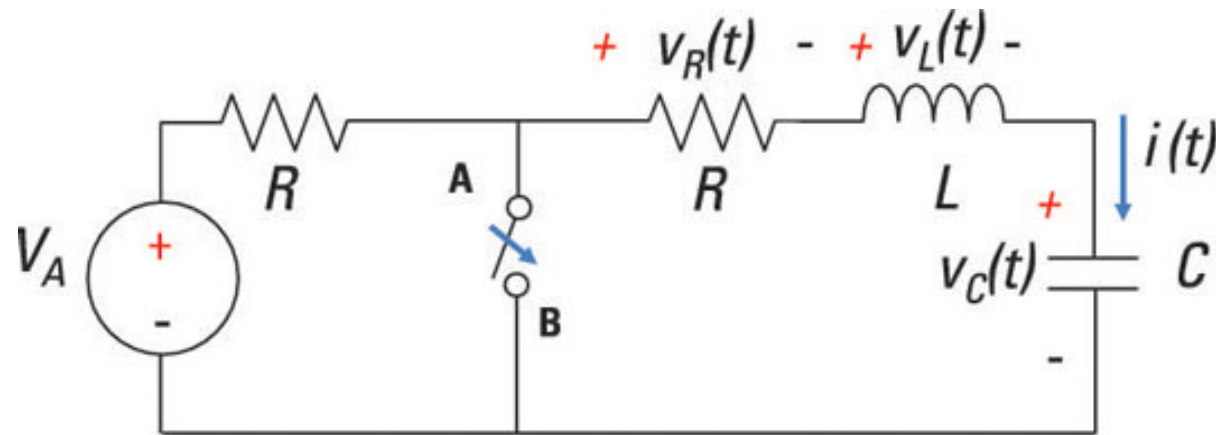


Résolution de circuits : cours électricité BA2/3 ingénieur

- 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*



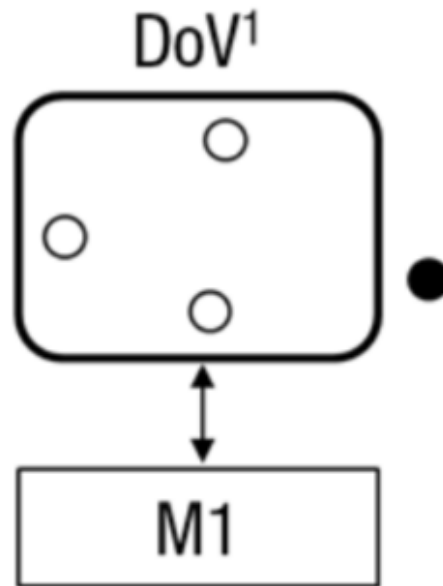
Les étudiants agissent comme si
l'interrupteur était absent

=> « je peux ignorer l'interrupteur »



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

vrai
ou
faux

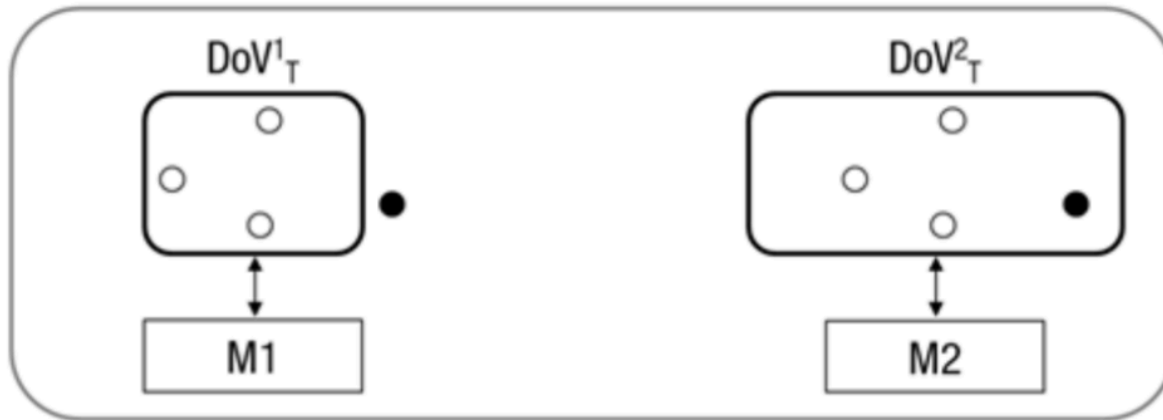


« pas de mouvement
sans force »

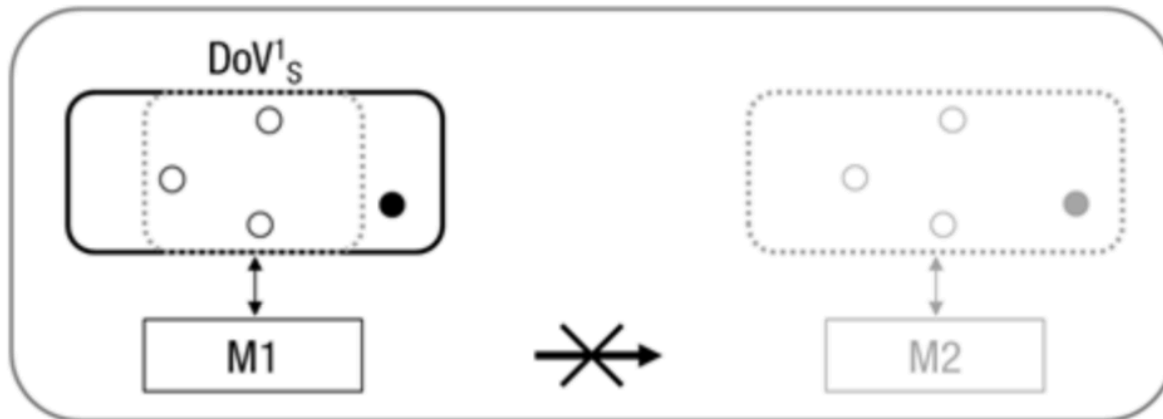


préconception = DoV surestimé

Teacher

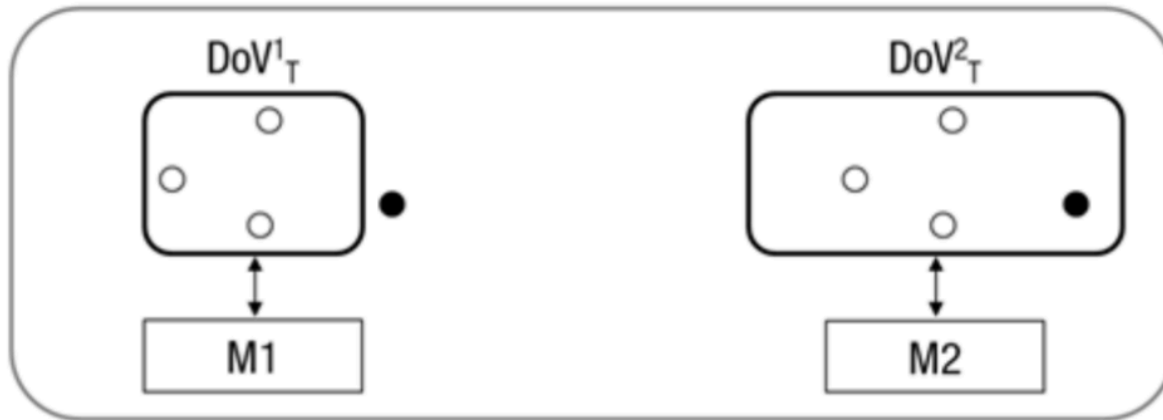


Student



préconception = DoV surestimé

Teacher

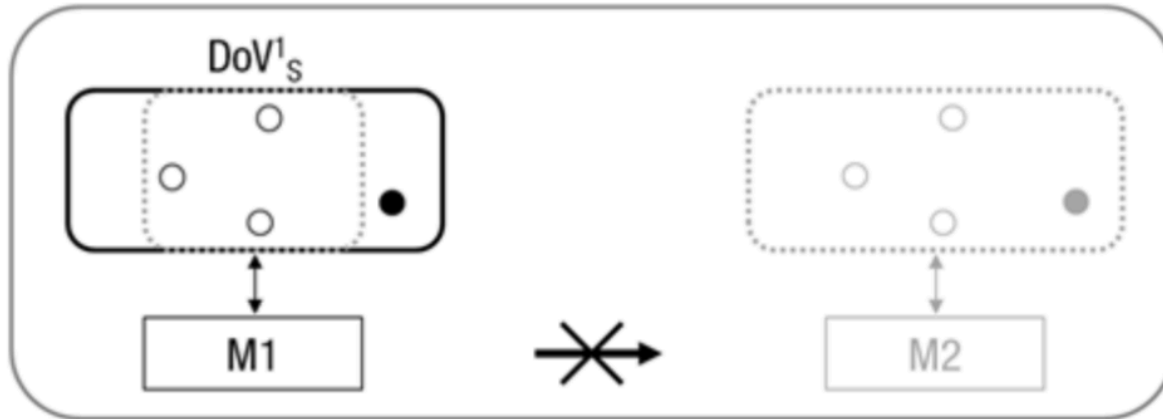


Addition nombres

Addition fractions

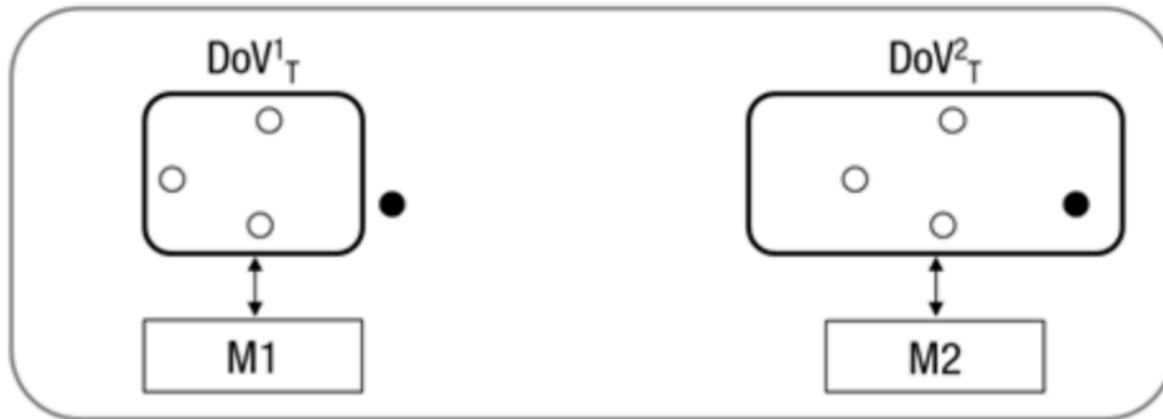
$$\frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{2}{8}$$

Student

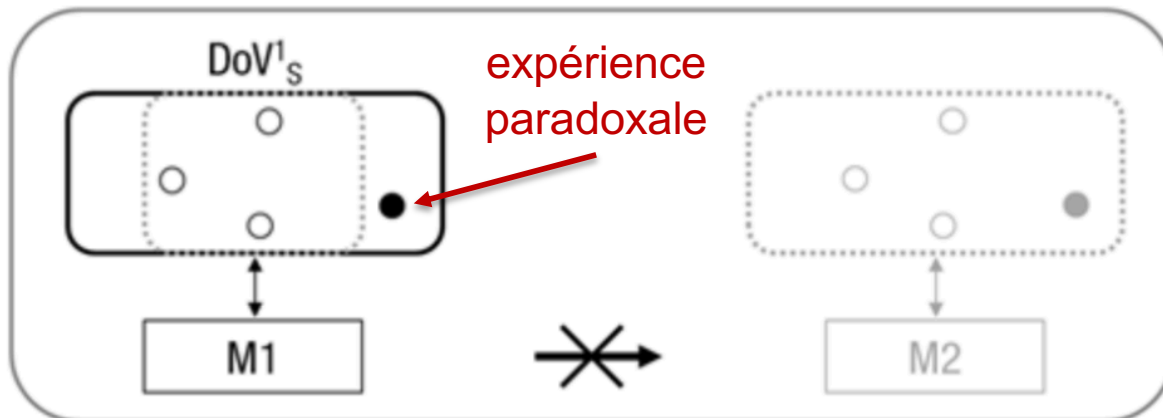


Dépasser une préconception = réduire le domaine de validité

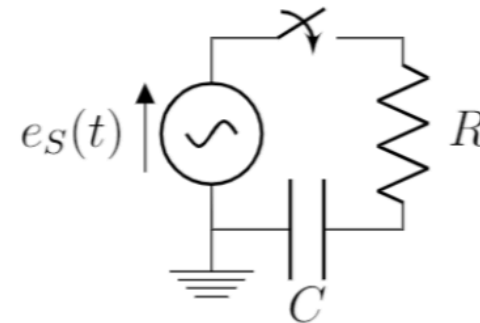
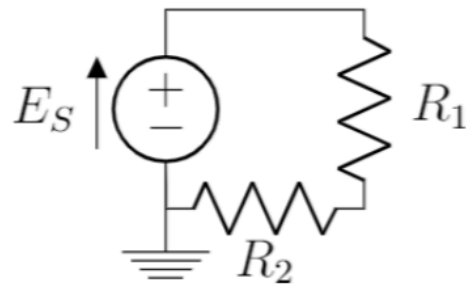
Teacher



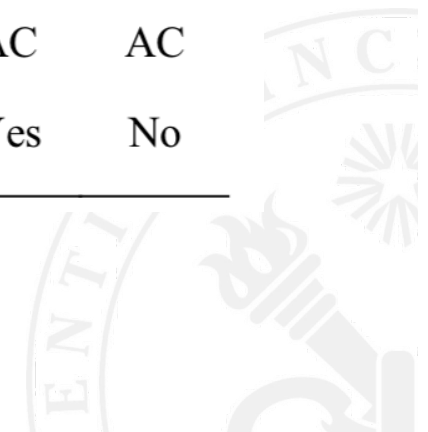
Student



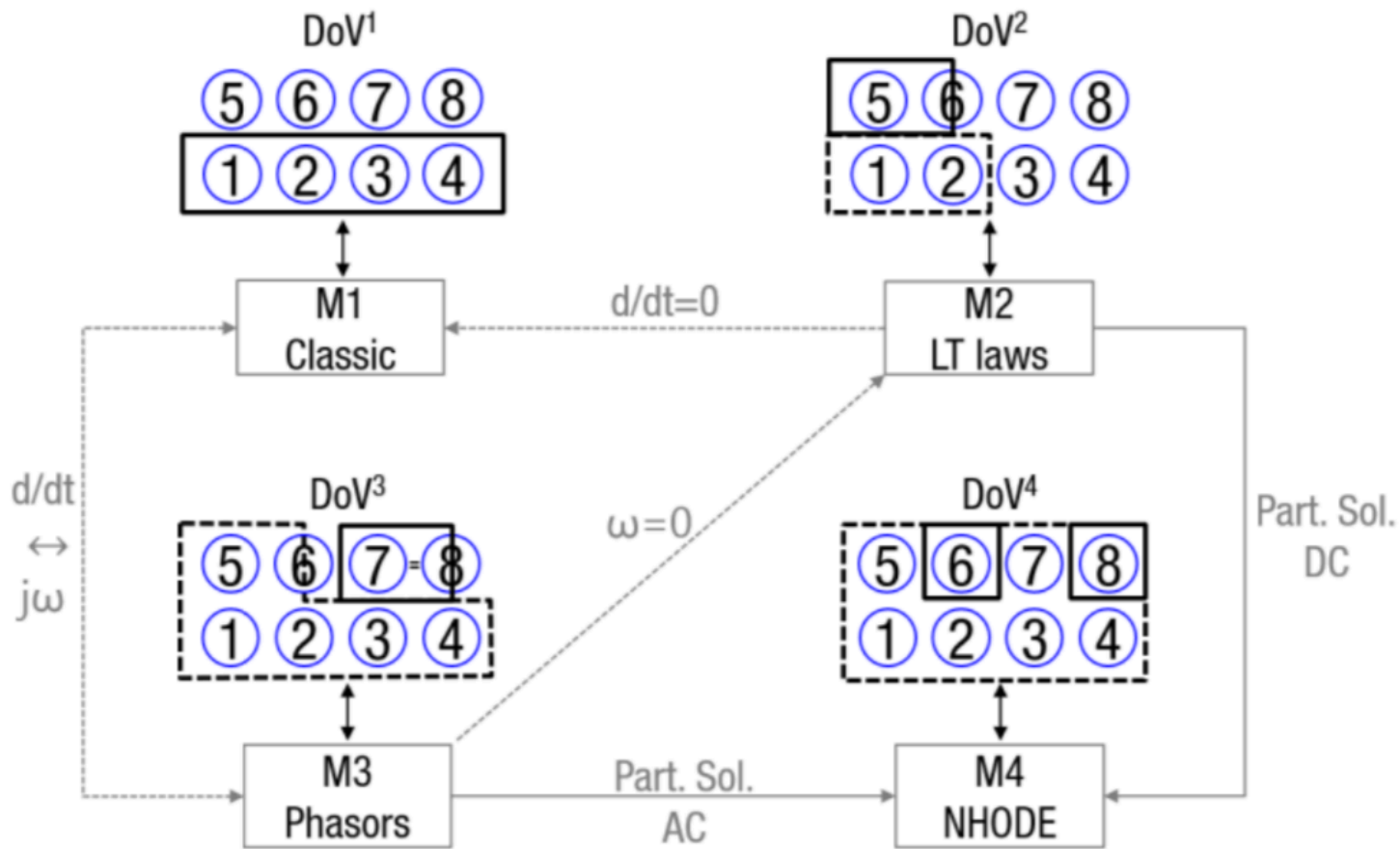
Application à un cas complexe: 8 types de circuits



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



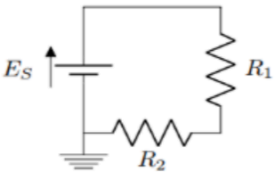
Bénéfice 2: stratégies d'enseignement

- 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 ?



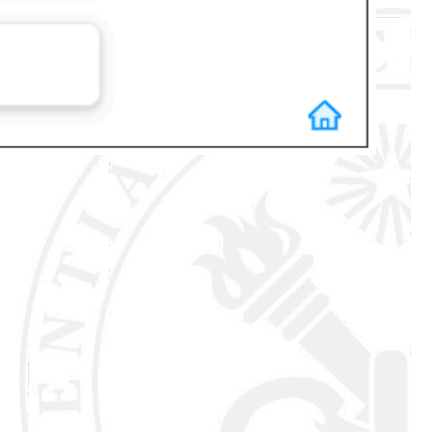
Une équation différentielle est de la forme : $A dx/dt + Bx=0$

La résolution de ce circuit fait appel aux Equa diff

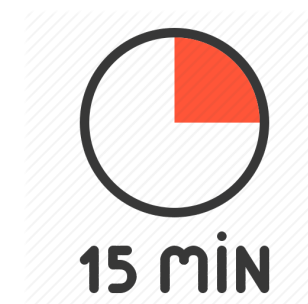
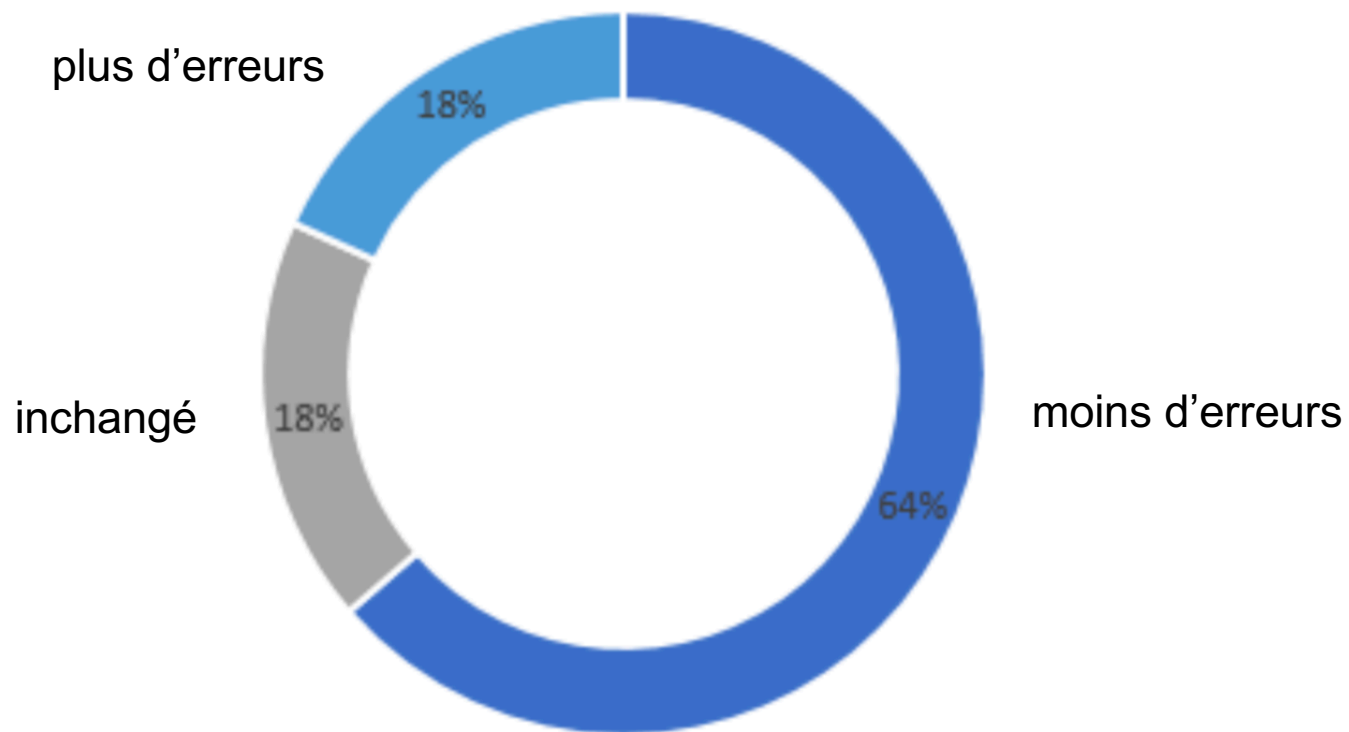
Ce circuit est constitué de résistances

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

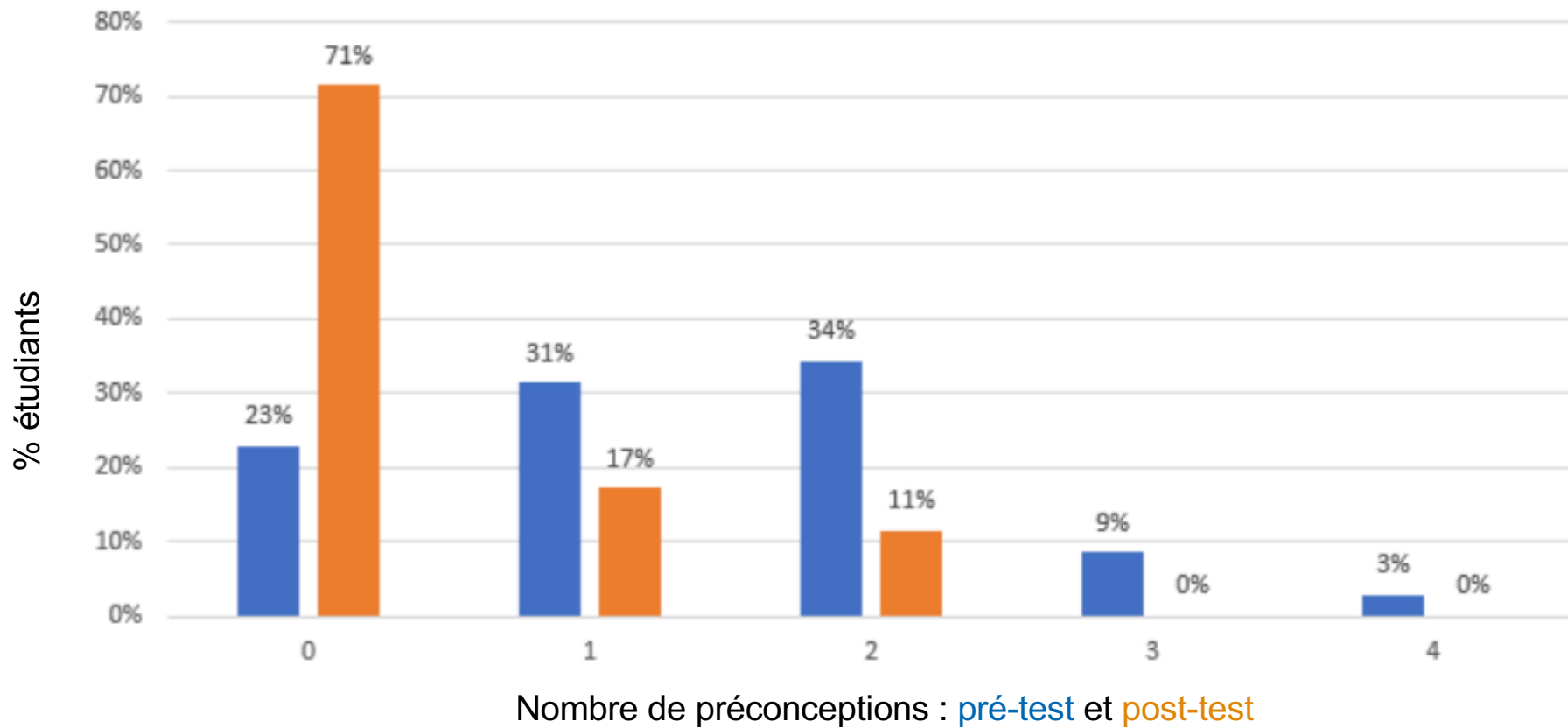
La loi constitutive d'une résistance n'est pas sous forme différentielle



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

