

# Introduction

**R104**      Fondamentaux des systèmes électroniques

**R120**      Outils pour l'ingénierie

...

**Mail**      :      [agnes.pujas@umontpellier.fr](mailto:agnes.pujas@umontpellier.fr)

# R104

## Fondamentaux des systèmes électroniques

BUT 1 : 3 compétences

**Administrer**

**RT1**

**Administrer les réseaux et l'Internet**

en choisissant les solutions et technologies réseaux adaptées  
en respectant les principes fondamentaux de la sécurité informatique  
en utilisant une approche rigoureuse pour la résolution des dysfonctionnements  
en respectant les règles métiers  
en assurant une veille technologique

**Connecter**

**RT2**

**Connecter les entreprises et les usagers**

en communiquant avec le client et les différents acteurs impliqués, parfois en anglais  
en faisant preuve d'une démarche scientifique  
en choisissant les solutions et technologies adaptées  
en proposant des solutions respectueuses de l'environnement

**Programmer**

**RT3**

**Créer des outils et applications informatiques pour les R&T**

en étant à l'écoute des besoins du client  
en documentant le travail réalisé  
en utilisant les outils numériques à bon escient  
en choisissant les outils de développement adaptés  
en intégrant les problématiques de sécurité

# R104

## Fondamentaux des systèmes électroniques

### Compétence RT1 (administrer) :

Niveaux de  
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1  
(1ère année)

Assister  
l'administrateur du  
réseau

**Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications**

Comprendre l'architecture des systèmes numériques et les principes du codage de l'information

Configurer les fonctions de base du réseau local

Maîtriser les rôles et les principes fondamentaux des systèmes d'exploitation afin d'interagir avec ceux-ci pour la configuration et administration des réseaux et services fournis

Identifier les dysfonctionnements du réseau local

Installer un poste client

**Maîtriser les lois fondamentales de l'électricité afin d'intervenir sur des équipements de réseaux et télécommunications**

### Compétence RT2 (connecter) :

Niveaux de  
développement

Apprentissages critiques

Niveau 1  
(1ère année)

Découvrir les  
transmissions et la  
ToIP

**Mesurer et analyser les signaux**

Caractériser des systèmes de transmissions élémentaires et découvrir la modélisation mathématique de leur fonctionnement

Déployer des supports de transmission

Connecter les systèmes de ToIP

Communiquer avec un client ou un collaborateur

**Mesurer et analyser les signaux**

## Contenus de la ressource

- Lois de base de l'électricité, théorèmes fondamentaux, pont diviseur
- Résistance et Condensateur. Savoir réaliser un circuit simple et savoir brancher les appareils de mesure sur platine d'expérimentation
- Mesure de signaux avec calculs simples (voltmètre, tension moyenne, efficace...)
- Représentation temporelle des signaux simples. Utilisation de l'oscilloscope (chronogramme).
- Définition de la puissance électrique. Adaptation "d'impédance" par le calcul de la puissance maximale.
- Dimensionnement des puissances d'une installation télécom ou réseau. Sensibilisation à la sécurité électrique et au Développement Durable. Coût de fonctionnement des équipements.
- Exemples : dimensionnement d'une alimentation pour des serveurs, limite de puissance sur un câble (alternatif ou continu).

### Modalités :

- CM (en amphi) → **prise de notes nécessaire**
- TD (en C007 / C008)
- TP (en C209 / C210 / C211) avec M Didon

### Evaluations :

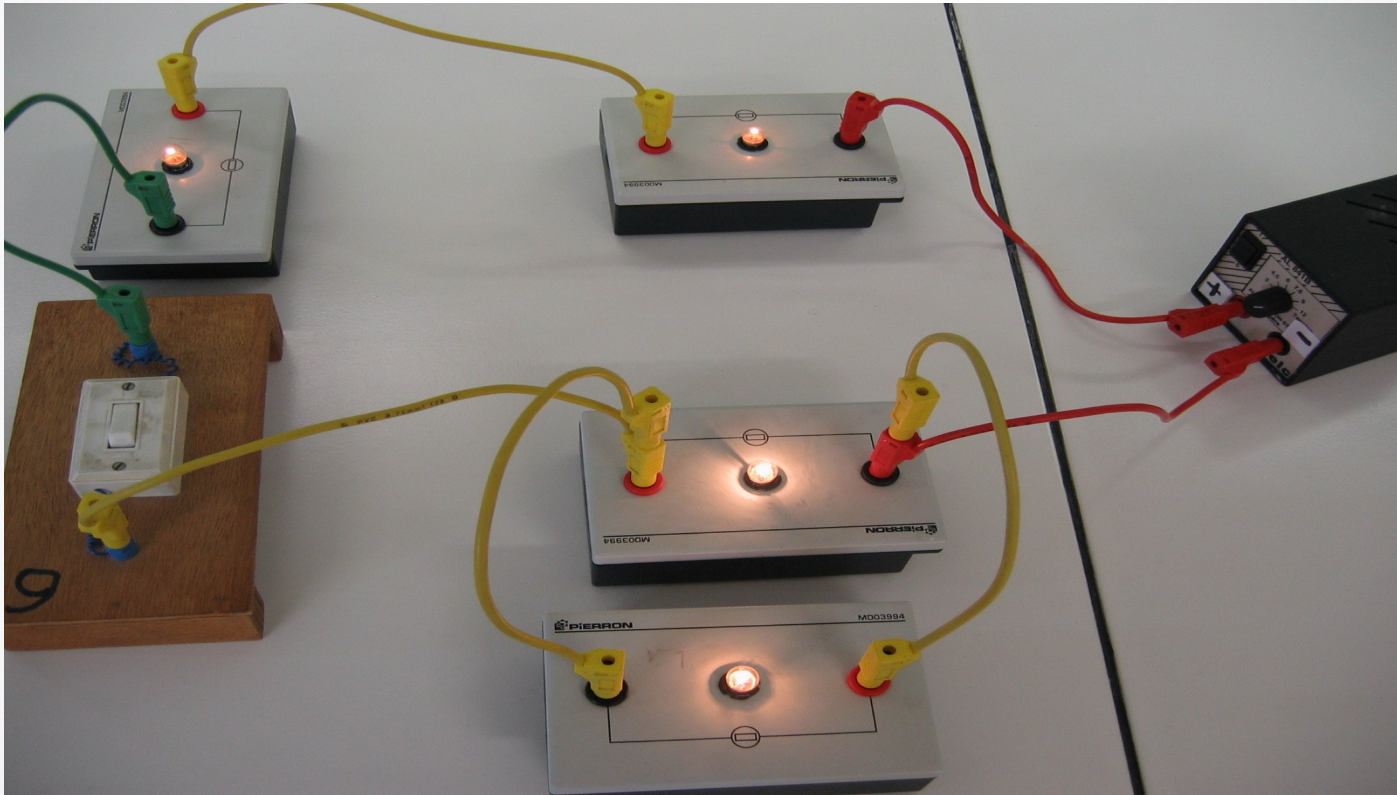
- 1 DS
- Comptes rendus de TP → **prévoir des feuilles doubles**
- Contrôle TP

### Chapitre 1

Le dipôle, son courant, sa tension

# Le dipôle, son courant, sa tension

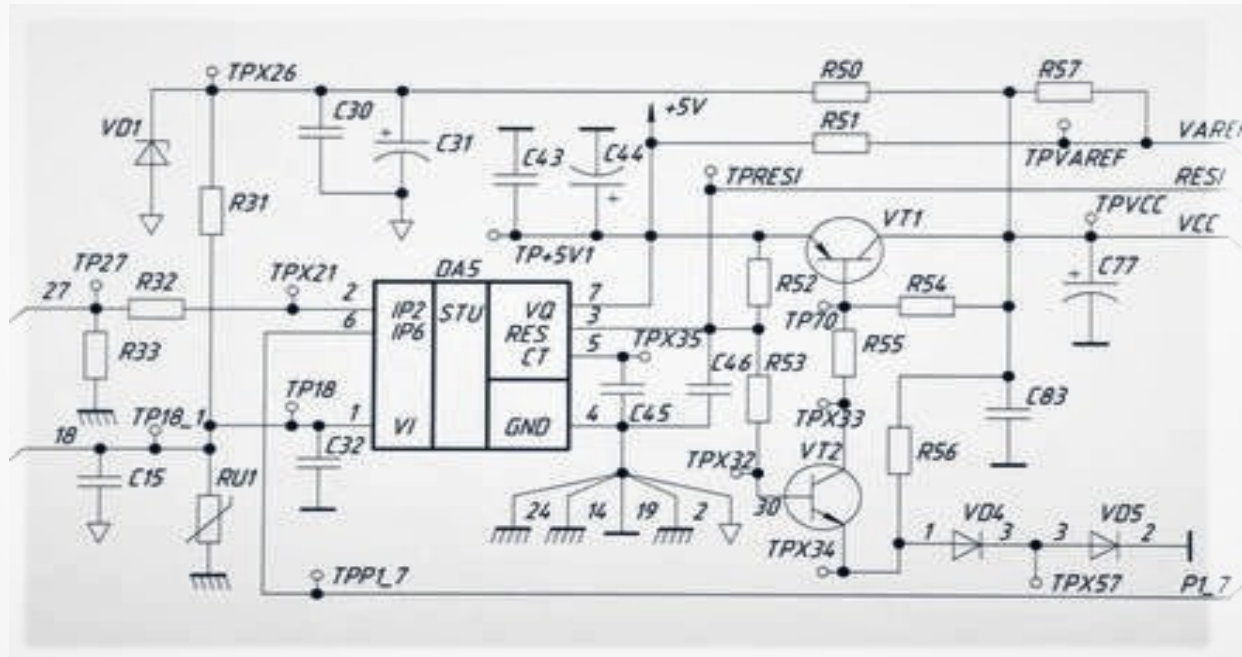
Un circuit électronique peut être simple...





# Le dipôle, son courant, sa tension

... ou un peu plus complexe





# Le dipôle, son courant, sa tension

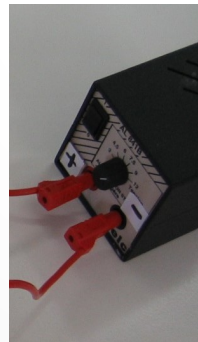
## 1°/ Le dipôle

**Un dipôle :** un élément d'un circuit électrique, qui a deux bornes de connexion.

**Son schéma représentatif :**



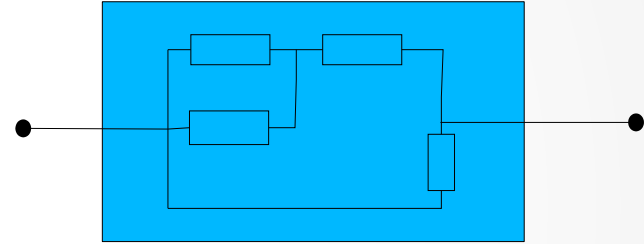
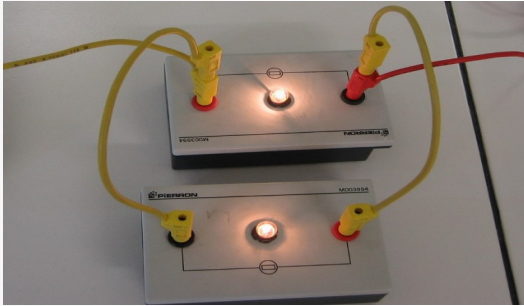
**Exemples :**



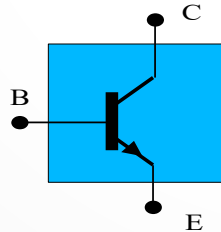
# Le dipôle, son courant, sa tension

## 1°/ Le dipôle

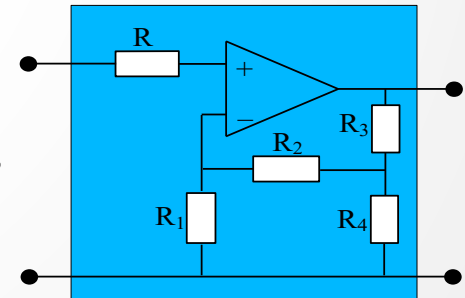
- Un dipôle peut être une association de composants :



- Il existe des tripôles



des quadripôles

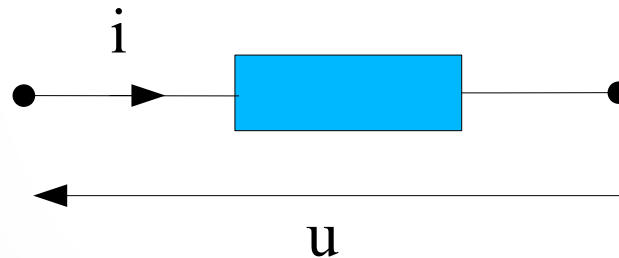


# Le dipôle, son courant, sa tension

## 1°/ Le dipôle

Un dipôle sera caractérisé par son état électrique :

- Le courant qui le traverse
- La tension à ses bornes

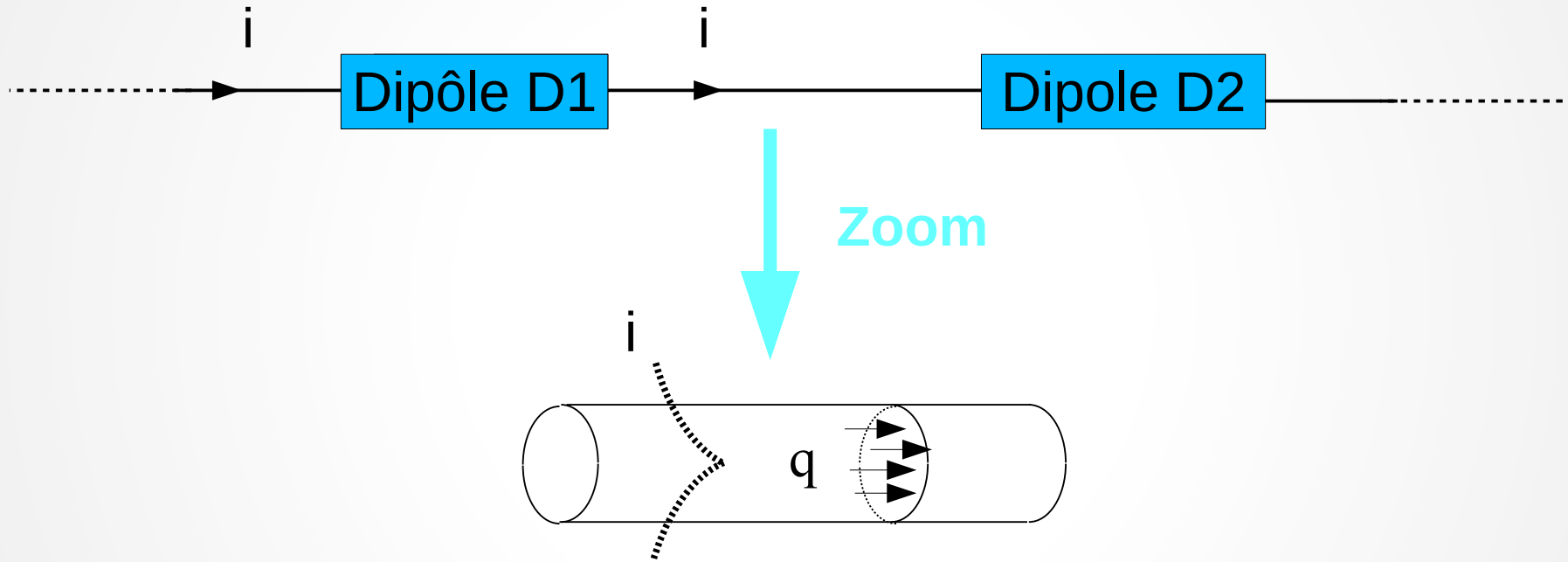


**$(u,i)$  est le point de fonctionnement du dipôle.**

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### a) définition



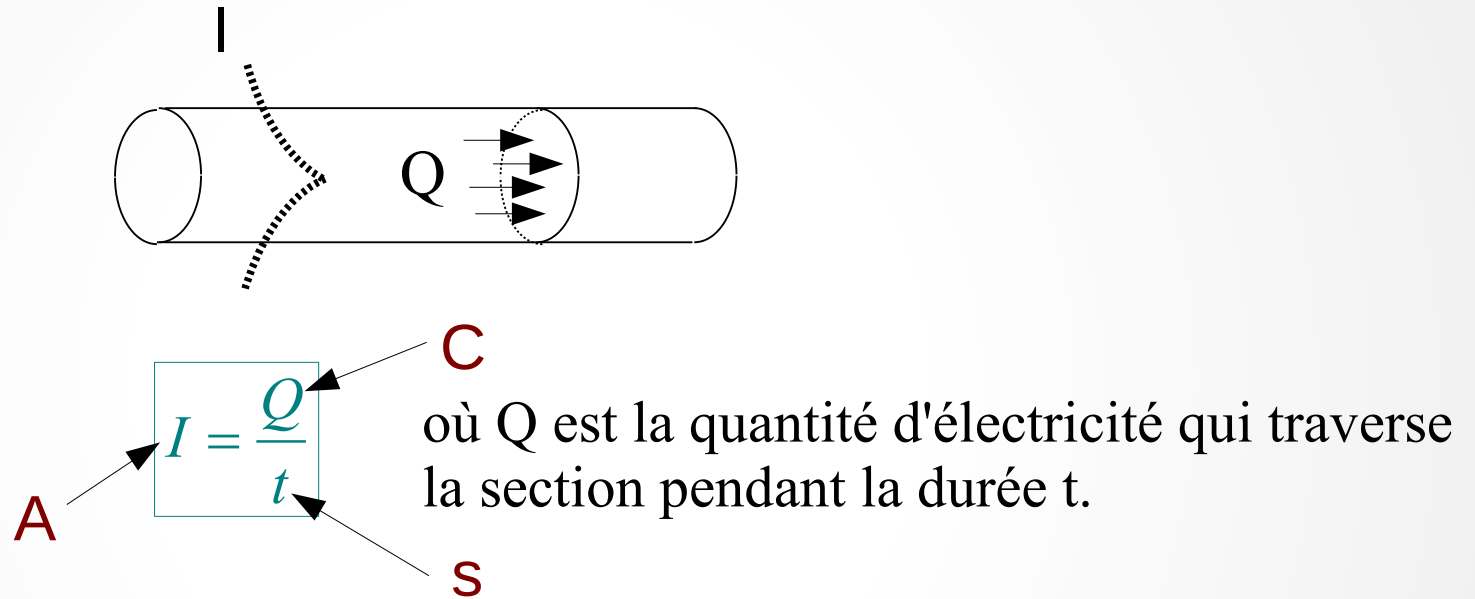
**Définition** : le courant électrique est le débit de la quantité d'électricité qui traverse le circuit.

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### a) définition

Cas constant :



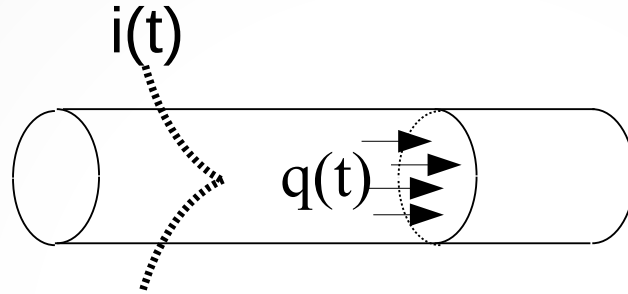
Le courant est dû à un déplacement d'électrons (charge élémentaire  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ).  
Un courant positif est en sens inverse des électrons.

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### a) définition

Cas général :



La relation devient :

$$i(t) = \frac{dq}{dt} = q'(t)$$

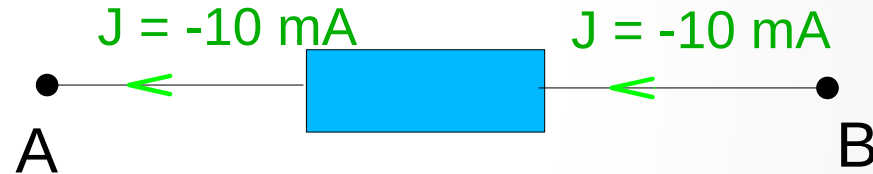
# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### b) exemple



En fait la représentation



est équivalente (même débit, même sens de circulation des électrons)

➡ 2 façons de représenter le même courant.



# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

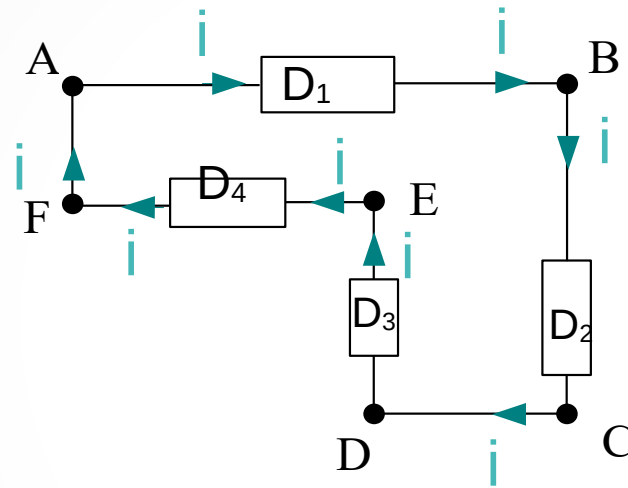
### c) grandeur algébrique

- ➡ Le courant est une grandeur algébrique.  
(peut prendre des valeurs négatives)
- ➡ Connaître un courant, c'est connaître sa valeur **ET** dans quel sens il a été défini.
- ➡ Le courant doit nécessairement être représenté sur un schéma électrique.

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### d) exemple : circuit simple



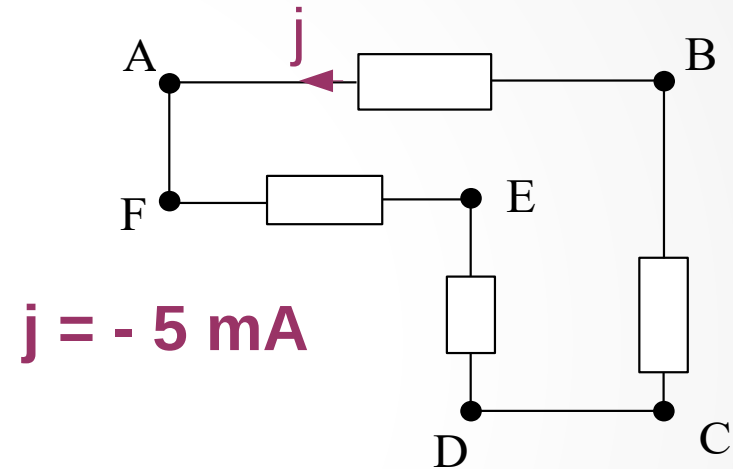
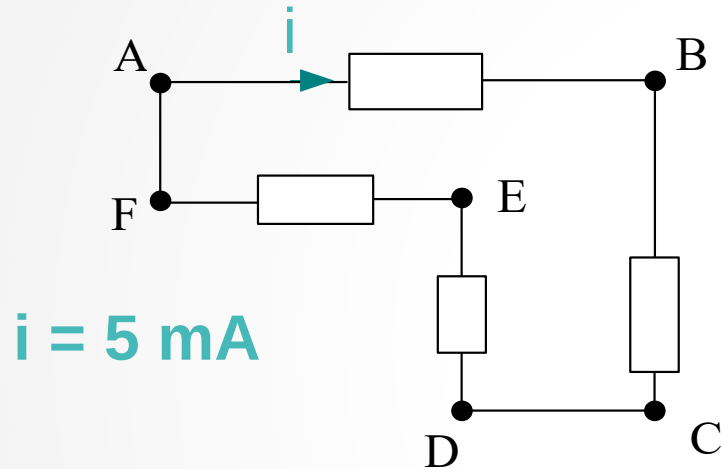
$$i = 5 \text{ mA}$$

Un seul courant  $\rightarrow$  on ne le représentera qu'une seule fois

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### d) exemple : circuit simple



Mais deux façons de le représenter

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### e) mesure d'un courant : avec un ampèremètre



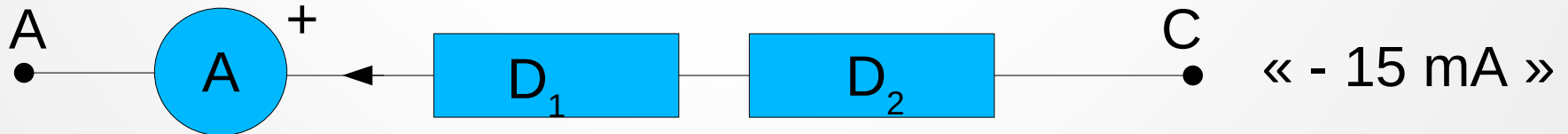
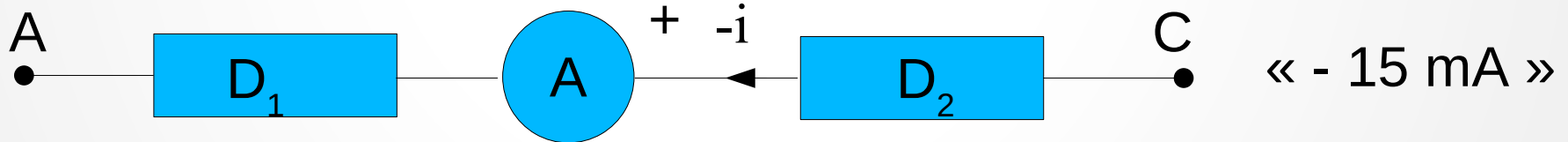
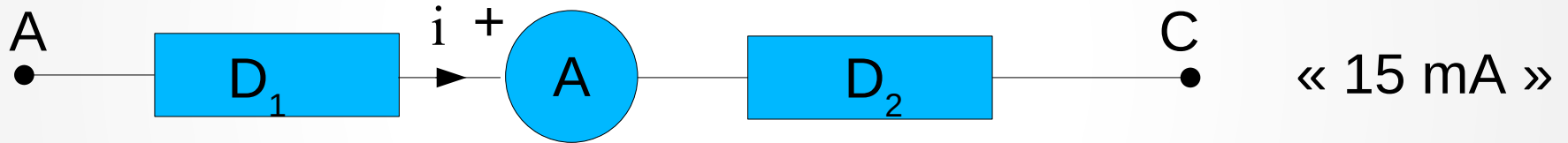
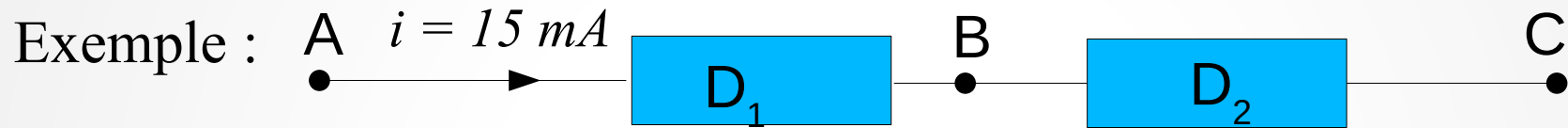
**Valeur indiquée :** La valeur algébrique du courant qui rentre par la borne +.

Pour que l'ampèremètre soit traversé par le courant à mesurer, il faut **ouvrir** le circuit et brancher l'appareil en **SERIE** avec les éléments de la branche.

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

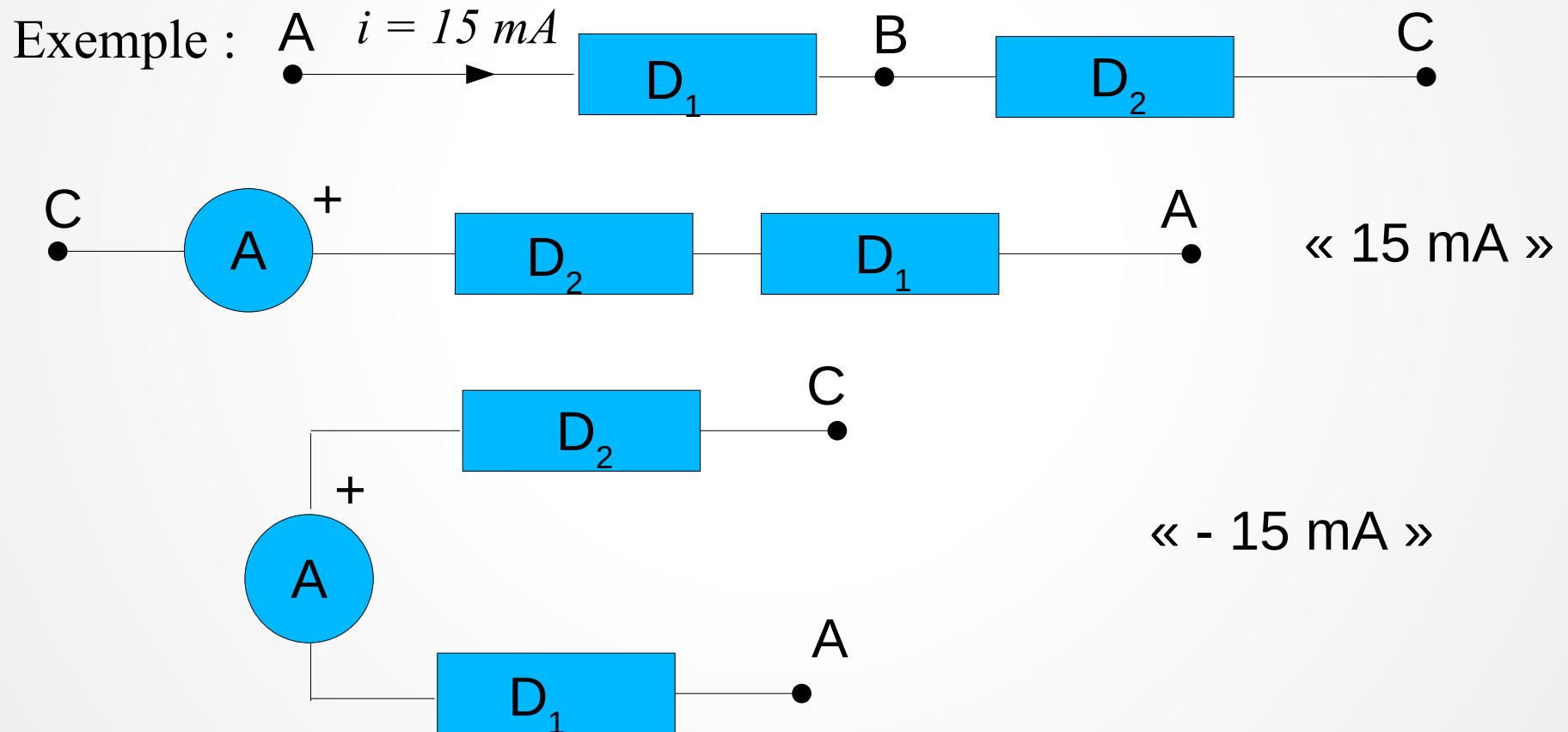
### e) mesure d'un courant : avec un ampèremètre



# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### e) mesure d'un courant : avec un ampèremètre



# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### e) mesure d'un courant : avec un ampèremètre

Remarque :

Pour ne pas perturber le fonctionnement du circuit, la résistance de l'ampèremètre doit satisfaire :

$$R_A \ll \text{autres résistances}$$

En pratique :

**Bien choisir le calibre** pour que  $R_A$  soit la plus petite possible



# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### e) mesure d'un courant : avec un ampèremètre

Exemple :



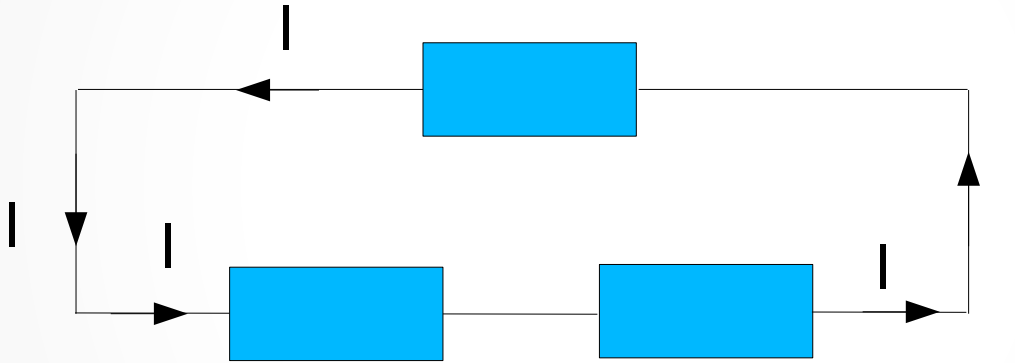
200μ    2m    20m    200m    2000m    10

Choisir le calibre le plus petit possible mais supérieur à la mesure.

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### f) loi des noeuds



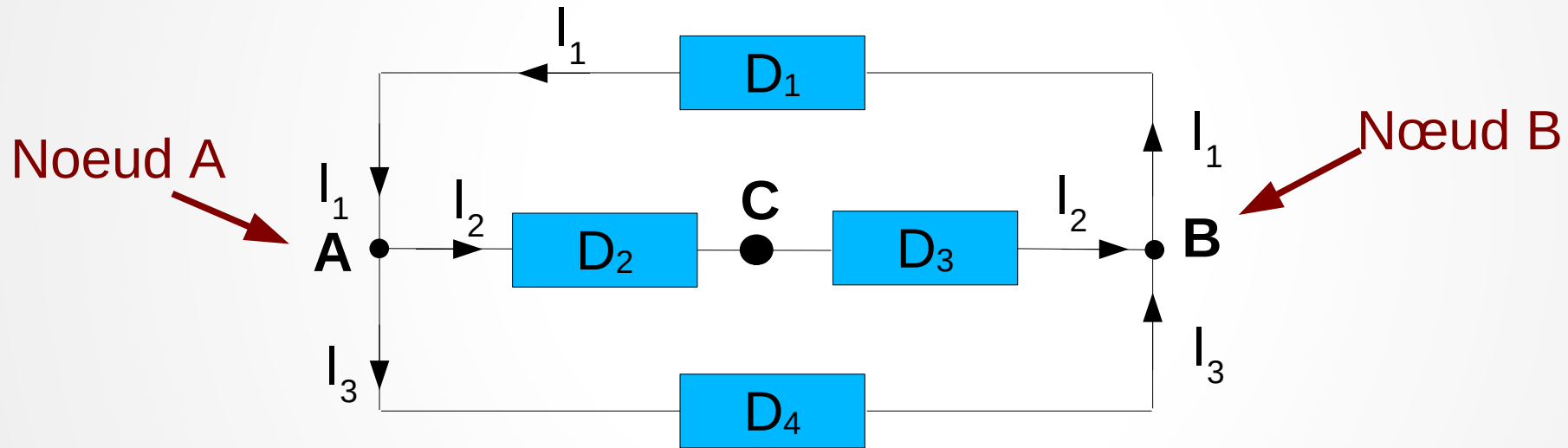
Circuit simple : un seul courant

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### f) loi des noeuds

Circuit plus complexe :



Pas d'accumulation de charges au niveau du nœud :  $I_1 = I_2 + I_3$

**Important :** c'est indépendant du signe des courants.

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### f) loi des noeuds

Enoncé : La somme des intensités des courants qui sont re-présentées arrivant à un noeud est égale à la somme des intensités des courants qui sont représentées partant du noeud.

$$\sum I_{entrants} = \sum I_{sortants}$$

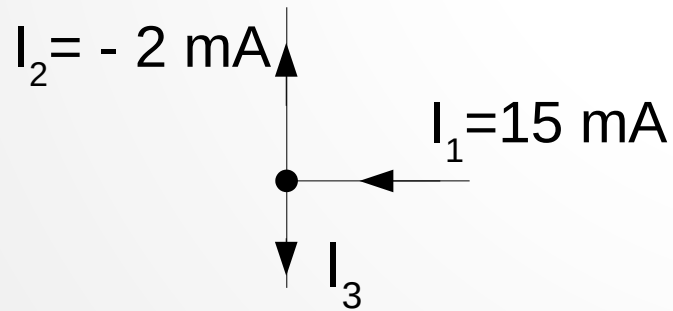
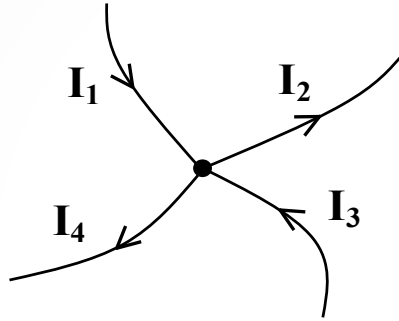
Ne juger que sur le sens de la flèche !

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### f) loi des noeuds

Exemples :



$I_3 ?$

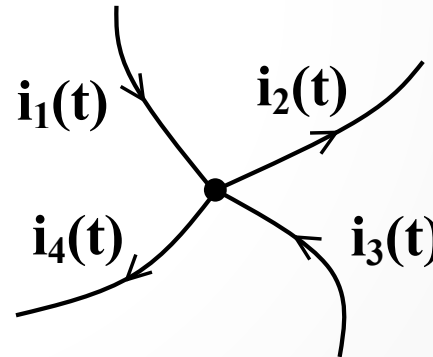
# Le dipôle, son courant, sa tension

## 2°/ Le courant électrique

### f) loi des noeuds

La loi des noeuds est vraie à chaque instant, quelle que soit la forme des signaux.

$$i_1(t) + i_3(t) = i_2(t) + i_4(t)$$

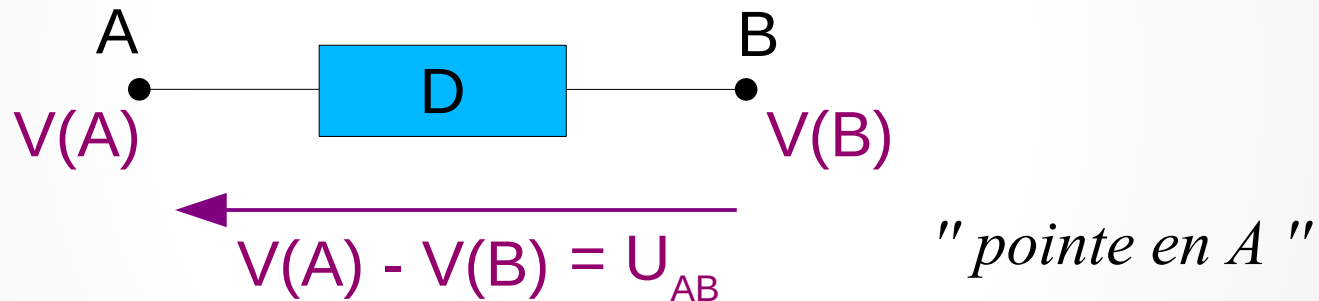


# Le dipôle, son courant, sa tension

## 3°/ La tension électrique

### a) Définition

**La tension :** Différence de potentiel électrique (ddp) entre deux points d'un circuit électrique.



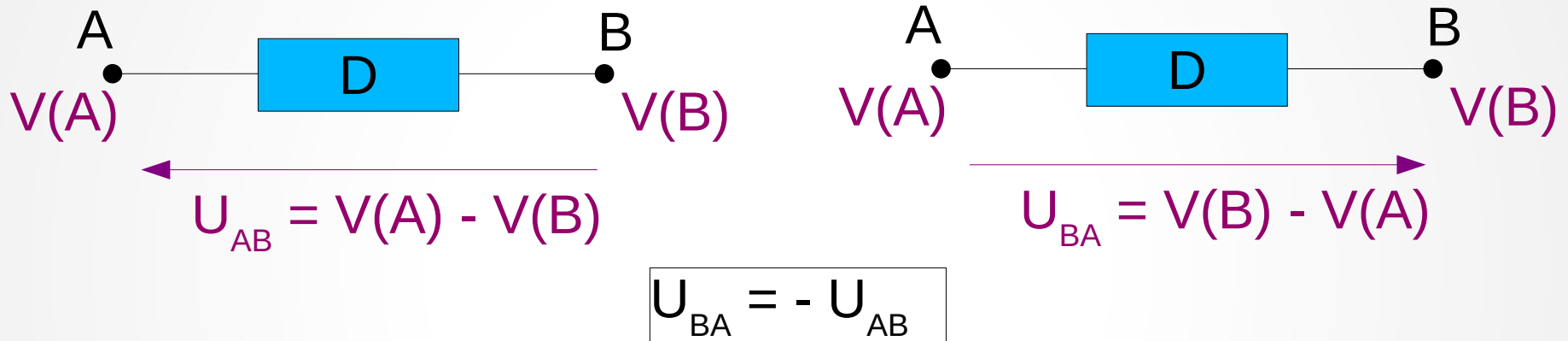
Les potentiels sont en volts (V), la tension  $U_{AB}$  aussi.



# Le dipôle, son courant, sa tension


## 3°/ La tension électrique

### b) Grandeur algébrique



Deux façons de représenter le même fonctionnement.

Connaître une tension, c'est connaître :

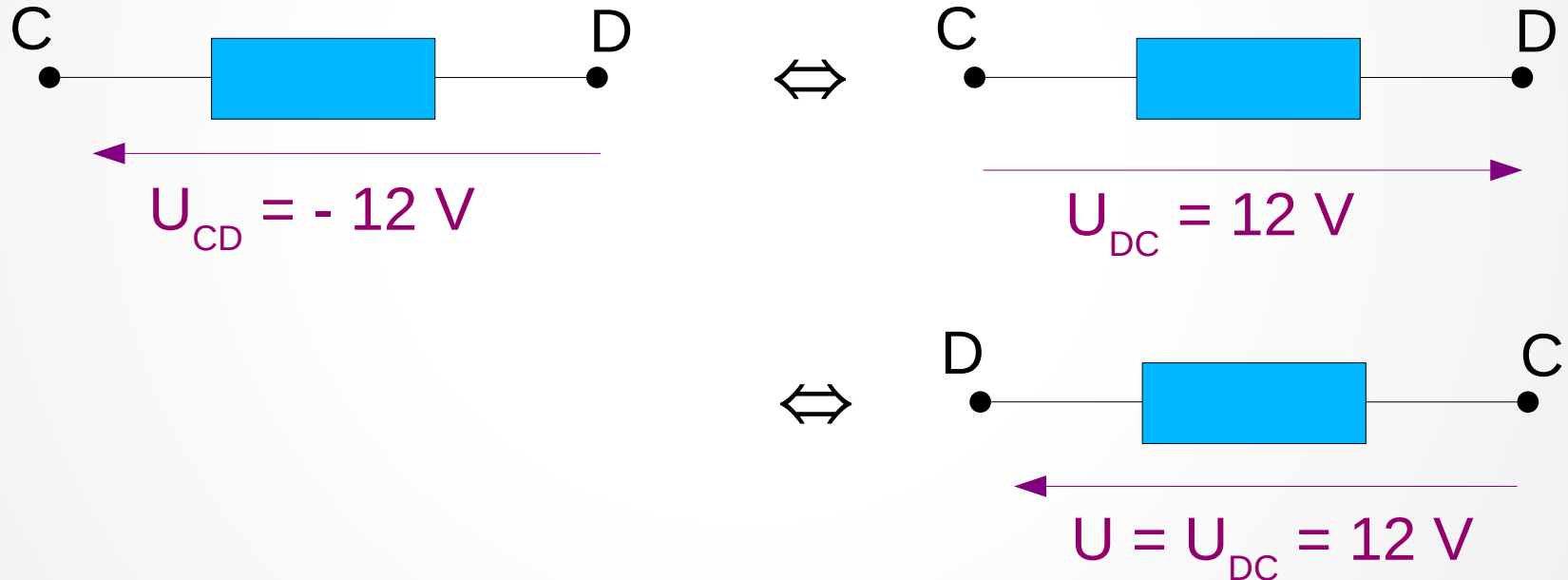
- Sa valeur
- Son sens  Doit nécessairement être représentée sur un schéma.

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 3°/ La tension électrique

### b) Grandeur algébrique

**Exemple :** Représenter le dipôle CD, pour lequel  $U_{CD} = -12 \text{ V}$



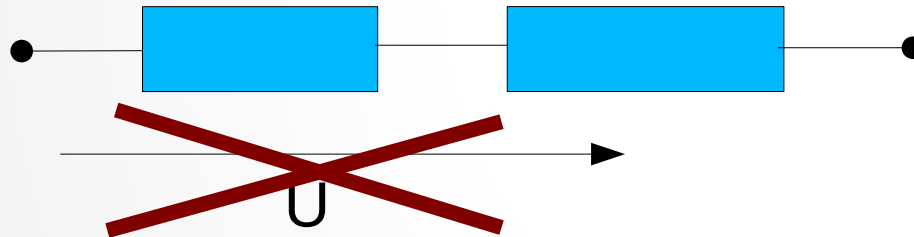
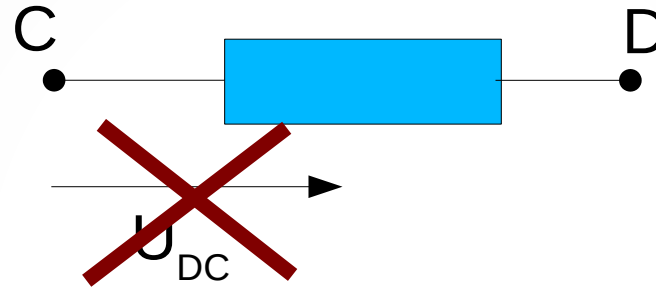
Rem : en général on simplifie la notation des tensions.

# Le dipôle, son courant, sa tension

## 3°/ La tension électrique

### b) Grandeur algébrique

Attention !



Incompréhensible !

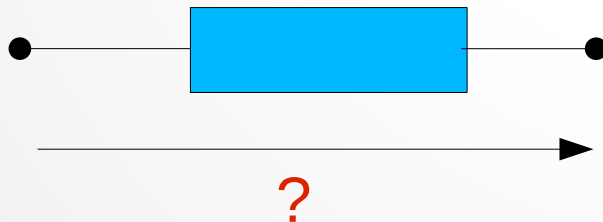


Schéma incomplet !