

## Fluence et déchiffrage, JACCAUD Stéphane

### Fluence 09

#### Utiliser un code couleur pour créer des automatismes

##### lors du travail des exercices d'électricité

Contexte de classe : classes de 1<sup>ère</sup> et terminales STI

L'électricité est un pilier du programme d'enseignement des sciences physiques, aussi bien en collège qu'en lycée. Cette thématique donne lieu à de nombreuses applications numériques, en lycée surtout.

Le cadre de cette expérimentation a d'abord été de fournir une aide aux élèves se trouvant perdus face à une quantité importante de relations littérales (formules), ne sachant pas lesquelles utiliser, dans quel cas et comment.

Un énoncé d'électricité présente, souvent par un texte, accompagné d'un schéma ou pas, un montage électrique en donnant des valeurs de composants et/ou des valeurs des grandeurs électriques intensité et tension.

Certaines de ces valeurs sont inconnues et l'exercice se propose de les déterminer.

La méthode proposée est la suivante :

- Réaliser un schéma du circuit si celui-ci n'est pas fourni
- Placer toutes les flèches tension et intensité, en les nommant de manière logique et cohérente avec l'énoncé. C'est un formalisme permettant d'indiquer sur le schéma les noms et valeurs des diverses tensions et intensités. Si l'énoncé propose une lettre pour représenter telle ou telle grandeur, se conformer à l'énoncé sinon prendre l'initiative de nommer ces grandeurs de manière logique et usuelle : U pour une tension, I pour une intensité etc...

- Utiliser un code couleur sur le schéma (voir ci-après)
- Inscrire au brouillon les formules apprises. Appliquer le code couleur aux formules sur le brouillon.

Le code couleur est le suivant :

- Entourer en **vert** les lettres correspondant aux valeurs connues
  - Entourer en **rouge** les lettres correspondant aux valeurs inconnues, recherchées ou pas
- Suivre les questions de l'énoncé pas à pas en entourant en **bleu** l'élément de la consigne indiquant le mode de réponse :
- schématiser : la réponse doit être un schéma
  - déterminer l'expression : la réponse doit être une relation littérale (formule), accompagnée du raisonnement logique qui a conduit à l'établissement de celle-ci
  - déterminer la valeur : la réponse doit être un nombre accompagné de son unité

Le principe de l'usage du code couleur est le suivant : une équation comportant plus d'une fois la couleur rouge n'est pas utilisable directement.

Il faut commencer par une équation où tout est en vert sauf une valeur en rouge. On peut la déterminer par un calcul mathématique, ce qui débloque une autre équation puisqu'une valeur rouge a basculé dans le vert et ainsi de suite...

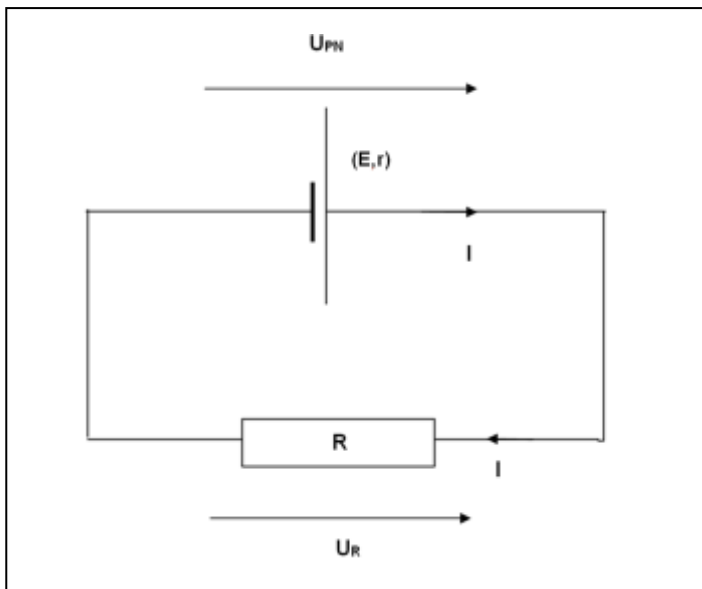
### Exemple :

Un circuit comporte un générateur linéaire, de force électromotrice 12V et de résistance interne  $5\Omega$ .

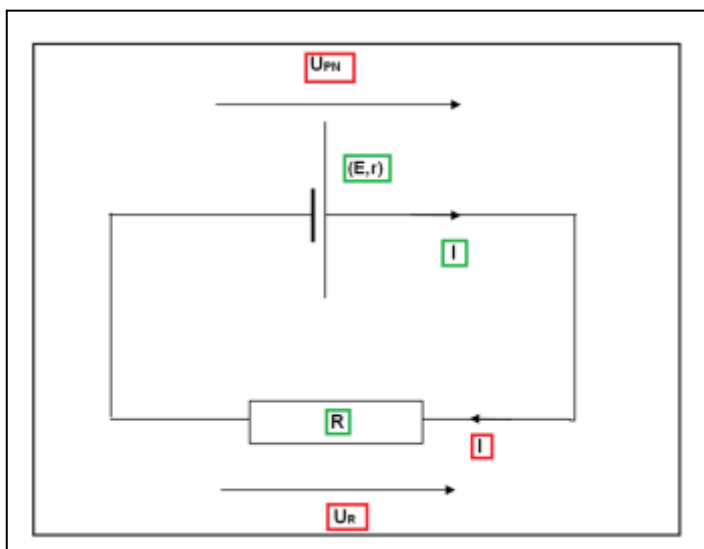
Un conducteur ohmique de résistance  $20\Omega$  est branché sur le générateur.

1. **Déterminer la valeur** de l'intensité du courant électrique parcourant le circuit.
2. **Déterminer la valeur** de la tension aux bornes du conducteur ohmique.

### Schéma, flèches



### Couleurs



### Formules

- $U_{PN}=E-rI$
- $U_R=RI$
- $I=E/(R+r)$

### Couleurs

- $U_{PN} = E - r I$
- $U_R = R I$
- $I = E / (R+r)$

### Résolution :

- Les deux premières équations ne sont pas utilisables en l'état car comportent trop de rouge.
- La troisième équation est utilisable. Elle permet de déterminer la valeur de I, première question du problème.  $I = 12/(20+5) I = 0,48A$
- Cette valeur débloque les autres équations qui deviennent utilisables :

$$U_R = R I$$

$$\text{Alors } U_R = R I \quad U_R = 20 \times 0,48 \quad U_R = 9,6V$$

### Intérêts :

Cette méthode a été testée durant les deux années de première et terminale STI, et s'est construite petit à petit. Elle était adoptée par les deux tiers d'une classe après quelques mois d'utilisation intensive, statistique issue des évaluations lors desquelles aucune méthode n'était suggérée.

Elle n'a jamais été obligatoire. Les élèves en difficulté mais travailleurs adoptaient cette méthode.

Les intérêts pour un élève dyslexique sont les suivants :

- Côté sécurisant de la méthode, applicable en toute circonstance dans un exercice d'électricité, domaine qui constituait 80% minimum d'un sujet de bac STI
- Motivant car cette méthode fonctionne : très peu d'élèves qui l'utilisent ne parviennent pas au résultat
- Aide à la récupération des formules : le fait de nommer par une lettre les valeurs données dans l'énoncé constitue autant d'indices de récupération des formules : tension de 9,5V  $U=9,5V$ , force électromotrice de 12V,  $E=12V$ , résistance interne  $5\Omega$ ,  $r=5\Omega$  facilite le rappel  $U=E-rl$  par exemple
- La méthode permet de visualiser le raisonnement et de constituer un aide-mémoire extérieur de celui-ci, avant de se lancer dans les calculs. Le risque est grand de perdre le fil d'un raisonnement complexe en raison de la mémoire à court terme souvent défaillante.
- Entourer en bleu le verbe de la consigne évite de la perdre de vue. L'énoncé est jalonné de couleurs, l'élève n'est pas obligé de tout relire pour s'y retrouver. Il est important d'utiliser le code bleu en dernier pour obliger à un retour à l'énoncé : la méthode du code couleur se suffit à elle-même mais il ne faut pas perdre de vue les questions de l'énoncé : toutes les valeurs inconnues ne sont pas à déterminer et ne pas cibler exactement ce que l'énoncé demande peut conduire à une perte de temps, précieux lors d'un examen.
- C'est également une manière de présenter son raisonnement, claire et applicable en devoir, parce qu'elle facilite aussi la lecture du raisonnement par le correcteur.

Comme pour toute méthode, nous nous en sommes servis en l'ayant sous les yeux puis nous nous sommes passés de cet aide-mémoire extérieur progressivement. L'accent est mis sur l'intériorisation que procure une utilisation réussie même si c'est au prix d'une certaine lenteur au début.

La mémorisation de cette méthode en vue de son automatisation peut également passer par un travail sur les stratégies de mémorisation. En l'occurrence, un élève, prénommé Fabrice, d'une classe de 1<sup>ère</sup> génie mécanique a eu l'idée de prendre les premières lettres (**S**chéma **F**lèches **C**ouleurs **F**ormules). Cela signifiait pour lui société du football club de France. Il n'a eu ensuite aucun mal à récupérer cette technique et, pour les autres, c'est devenu la méthode de Fabrice, indice de récupération.