

**L'APPROCHE HISTORIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIQUE AU  
SECONDAIRE : CARACTÉRISATION DES PHASES DIDACTIQUES D'UNE  
SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT POUR LA MODÉLISATION DES  
PHÉNOMÈNES LIÉS À DES SAVOIRS PORTEURS D'OBSTACLES  
ÉPISTÉMOLOGIQUES - CAS DE L'ÉLECTRICITÉ**

PAR

JOSÉLYNE NSHIMIRIMANA

ÉTUDIANTE AU DOCTORAT EN ÉDUCATION (Ph.D.)

SOUS LA DIRECTION DE FATIMA BOUSADRA



**SEMAINE DE LA RECHERCHE EN ÉDUCATION**

**15-18 FÉVRIER 2021**



# PROBLÉMATIQUE

- **Difficultés pour les élèves du secondaire en physique dans le cas des savoirs conceptuels en électricité** (Amigues et Caillot, 1990; Canal, 2007; Duit et von Rhöneck, 1998; Shipstone, 1988; Mulhall, Gunstone et McKittrick, 2001).
- **Conceptions des élèves sur la nature de l'électricité** (Tiberghien et Delacôte, 1976; Closset, 1989).
- **Conceptions des élèves sur les circuits électriques et la loi d'Ohm** (Métoui, Brassard, Levasseur et Lavoie, 1996), **sur les circuits à courant continu et les lois de Kirchhoff** (Métoui et Levasseur, 2011).



<http://www.apfoudre.fr/?q=node/95>



Notretemps.com

# PROBLÉMATIQUE

## ➤ **Démarches scientifiques préconisées dans les curriculums québécois et ailleurs:**

- **Modélisation** (MELS, 2007a; Arousseau, 2017; Kallunki, 2009; Tiberghien, 1996).
- **Investigation** (Calmettes, 2009; Mathé et al., 2008).

## ➤ **Une approche didactique qui favorise les apprentissages conceptuels en électricité semble encore peu utilisée: l'approche historique** (Stinner et al., 2003):

Basée sur l'épistémologie des concepts scientifiques.  
Elle se sert des contextes fournis par l'histoire des sciences pour mettre en évidence l'interaction entre la science et son contexte socio-culturel ainsi que la manière dont les scientifiques opèrent en tant que groupe social.

# PROBLÉMATIQUE

## ➤ **L'approche historique**

- Réduite aux anecdotes qui simplifient à l'excès les idées scientifiques et laissent par conséquent peu de traces aux élèves (Désautels, 1980; Guedj, 2005).
- Présente des épisodes s'appuyant sur quelques individus exceptionnels, présentant la science avant tout comme un produit et pas comme un processus (Allchin, 1995; Bernard et Fagnant, 2005).
- Dans les manuels: vision « utilitariste » de l'usage de l'histoire à travers des capsules historiques ou l'utilisation d'une ligne de temps, « les thématiques abordées le sont souvent par le biais de l'inventeur ou du penseur de l'époque » (Samson, Bouvier et Kazadi, 2013, p. 62).

# NOTRE PROJET DOCTORAL

**Mobiliser des ressources historiques dérivées de l'Histoire et Philosophie des Sciences dans une séquence d'enseignement basée sur quelques concepts en électrostatique pour documenter le passage des élèves des savoirs quotidiens aux savoirs scientifiques.**

## ➤ **Apports de l'approche historique**

- Intérêts culturel, didactique et lié à la motivation (Guedj, 2005).

# NOTRE PROJET DOCTORAL: MÉTHODOLOGIE D'INGÉNIERIE DIDACTIQUE

« un schéma expérimental basé sur des “ réalisations didactiques ” en classe, c'est-à-dire la conception, la réalisation, l'observation et l'analyse de séquences d'enseignement » (Artigue, 1988, p. 247).

## ➤ **Phases de la méthodologie d'ingénierie didactique** (Artigue, 1988)

1. Les analyses préalables
- 2. Conception** et analyse *a priori*
3. Expérimentation
4. Analyse *a posteriori* et validation

# NOTRE PROJET DOCTORAL: MÉTHODOLOGIE D'INGÉNIERIE DIDACTIQUE

## ➤ Principales caractéristiques de la séquence d'enseignement (phase de la conception)

- Respect de l'intégrité du contexte historique dans lequel se développe les phénomènes électrostatiques (Allchin, 1995).
- Usage des documents originaux (Poincaré, 1926, cité dans Hulin, 1984).
- Mobilisation des expériences qui n'ont pas fonctionné (Herring, 2000): montrer aux élèves que la science est une construction humaine et une succession d'erreurs rectifiées.
- Insister sur les controverses (Kuhn, 1983): développer l'esprit critique des élèves.

**VOS SUGGESTIONS POUR AMÉLIORER NOTRE  
RECHERCHE SONT LES BIENVENUES!**

**Merci pour votre attention!**



# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amigues, R. et Caillot, M. (1990). Les représentations graphiques dans l'enseignement et l'apprentissage de l'électricité. *European Journal of Psychology of Education*, 5(4), 477-488.
- Allchin, D. (1995). *How not to teach history in science : actes de la 3<sup>e</sup> conférence internationale sur l'enseignement de l'histoire, philosophie et science* (Vol. 1, p. 13-22). Minneapolis, MN: Université de Minnesota.
- Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9(3), 281-308.
- Arousseau, E. (2017). *Étude de pratiques d'enseignement relatives à la modélisation en sciences et technologies avec des enseignants du secondaire* (Thèse de doctorat inédite). Université du Québec à Chicoutimi en association avec l'Université du Québec à Montréal, Québec, Canada.
- Calmettes, B. (2009). *Milieu didactique et démarche d'investigation en physique Analyses de pratiques ordinaires : Actes du premier Colloque International de l'ARCD « Où va la didactique comparée ? »* (p. 1-10). Genève, Suisse.

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Canal, J. L. (2007). Pourquoi l'apprentissage de l'électricité reste problématique? *Bulletin de l'Union des physiciens*, (893), 413-425.
- Closset, J. L. (1989). Les obstacles à l'apprentissage de l'électrocinétique. *Bulletin de l'union des physiciens*, 716, 931-949
- Désautels, J. (1980). *École+ science= échec*. Québec science Éditeur/Les Presses de l'Université du Québec.
- Duit, R. et von Rhöneck, C. (1998). Apprendre et comprendre les concepts clés de l'électricité
- Gouvernement du Québec. (2007). *Programme de formation de l'école québécoise : Enseignement secondaire, deuxième cycle*. Québec, Canada : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
- Guedj, M. (2005). Utiliser des textes historiques dans l'enseignement des sciences physiques en classe de seconde des lycées français: compte rendu d'innovation. *Didaskalia*, 26, 75-95.
- Heering, P. (2000). Getting shocks: Teaching secondary school physics through history. *Science et Education*, 9(4), 363-373.

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Hulin, N. (1984). L'histoire des sciences dans l'enseignement scientifique [Aperçu historique]. *Revue française de pédagogie*, 66(1), 15-27.
- Leone, M. (2014). History of physics as a tool to detect the conceptual difficulties experienced by students: the case of simple electric circuits in primary education. *Science et Education*, 23(4), 923-953.
- Métioui, A. et Levasseur, J. (2011). Analyse des raisonnements d'élèves sur les circuits en courant continu et les lois de Kirchhoff. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 3, 155-178.
- Métioui, A., Brassard, C., Levasseur, J. et Lavoie, M. (1996). The persistence of students' unfounded beliefs about electrical circuits: the case of Ohm's law. *International Journal of Science Education*, 18(2), 193-212.
- Mulhall, P., McKittrick, B. et Gunstone, R. (2001). A perspective on the resolution of confusions in the teaching of electricity. *Research in Science Education*, 31(4), 575-587

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Samson, G., Bouvier, F., Kazadi, C. (2013). Place, rôle et importance de l'histoire dans les manuels scolaires de sciences et de la technologie (S et T) au secondaire. Dans A. Métioui, G. Samson et Y.-C. Lequin (dir.), *De l'histoire pour enseigner les sciences!* (p. 47-67). Université de technologie de Belfort-Montbéliard.
- Shipstone, D. (1988). Pupils' understanding of simple electrical circuits. Some implications for instruction. *Physics education*, 23(2), 92.
- Stinner, A., Mcmillan, B.-A., Metz, D., Jilek, J.-M. et Klassen, S. (2003). The renewal of case studies in science education. *Science et Education*, 12(7), 617-643.
- Tiberghien, A., & Delacôte, G. (1976). Manipulations et représentations de circuits électriques simples: par des enfants de 7 à 12 ans. *Revue française de pédagogie*, 32-44.