



GSJ: Volume 11, Issue 11 November 2023, Online: ISSN 2320-9186
www.globalscientificjournal.com

**THEME : TRAVAUX PRATIQUES ET COMPREHENSION DES
SCIENCES PHYSIQUES AU NIVEAU SECONDAIRE**

**La conception de la batterie d'alimentation pour des activités
expérimentales.**

Ecrit par : Ibrahim ABDOU GADO

Doctorant au centre CEA/IEA-MS4SSA de l'Ecole Normale Supérieure, République du
Niger.

Laboratoire des Sciences de l'Education et de didactique des Disciplines, Université
Abdou Moumouni de Niamey (UAM), République du Niger (LASEDI/UAM).

École Doctorale des Lettres, Arts, Sciences de l'Homme et de la Société (EDLASHS).

**DISCIPLINE: Sciences de l'Éducation – spécialité : DIDACTIQUE DE
SCIENCES PHYSIQUES**

Email : iabdougado@yahoo.fr

1. **Introduction**
2. **Contexte de l'alimentation pour les activités expérimentales**
3. **Compréhension des exigences expérimentales**
4. **Conception d'une batterie fiable et efficace**
 - 4.1. **L'idée de la conception de la batterie.**
 - 4.2. **Évaluation et validation de la batterie**
 - 4.2.1. **Création de circuits sans nécessiter de soudure.**
 - 4.2.2. **Les résultats des Travaux Pratiques**
5. **Conclusion**

Résumé :

Cet article souligne l'importance des travaux pratiques dans l'apprentissage. Les travaux pratiques permettent aux apprenants d'appliquer leurs connaissances théoriques en classe à travers une expérience concrète et interactive. Ils favorisent le développement de compétences pratiques telles que la résolution de problèmes, la pensée critique et la collaboration. De plus, l'article met en avant la conception d'une batterie fiable et efficace et la création de circuits sans soudure par les élèves. Les travaux pratiques sont un élément clé de l'apprentissage car ils offrent une expérience pratique qui renforce la compréhension théorique, développe des compétences pratiques et favorise l'autonomie des apprenants. Ils jouent un rôle essentiel dans la formation des apprenants en les préparant à relever les défis du monde réel dans divers domaines d'étude.

Mots clés : conception de la batterie, alimentation, activités expérimentales.

Summary:

This article highlights the importance of practical work in learning. Practical work enables learners to apply their theoretical knowledge in the classroom through a concrete and interactive experience. It fosters the development of practical skills such as problem-solving, critical thinking, and collaboration. Additionally, the article showcases the design of a reliable and efficient battery and the creation of solderless circuits by students. Practical work is a key element of learning as it provides a hands-on experience that reinforces theoretical understanding, develops practical skills, and promotes learner

autonomy. It plays an essential role in the education of learners by preparing them to tackle real-world challenges in various fields of study.

Keywords: battery design, power supply, experimental activities.

1. Introduction

L'éducation est cruciale pour répondre aux besoins de la société et doit constamment évoluer pour faire face aux défis d'un monde en mutation rapide. Dans ce contexte, les enseignants, les chercheurs et les décideurs politiques doivent innover dans la théorie et la pratique de l'enseignement.

Au Niger, l'électricité joue un rôle de plus en plus important, même dans les régions éloignées, grâce à l'interconnexion et à l'utilisation de batteries et de piles. Par conséquent, l'enseignement de l'électricité est essentiel.

Le thème "Electricité-Électronique" occupe une place importante dans le programme des sciences physiques au Niger, des classes de 6ème à la 3ème au collège, et de la classe de seconde à la terminale au lycée.

2. Contexte de l'alimentation pour les activités expérimentales

Les travaux pratiques en sciences jouent un rôle crucial dans l'enseignement efficace. Ils stimulent l'apprentissage des élèves à travers des expériences engageantes qui mettent à l'épreuve leurs capacités mentales et physiques. Cependant, dans le contexte des sciences physiques, l'organisation de ces activités expérimentales est confrontée à des défis.

Les activités expérimentales sont essentielles dans l'enseignement des sciences physiques et chimiques. Cependant, de nombreux établissements scolaires au Niger sont confrontés à des contraintes importantes. Les laboratoires sont souvent inexistantes, les salles de classe ne sont pas équipées en électricité et les effectifs d'élèves sont souvent trop élevés, limitant ainsi les possibilités de circulation et d'interaction.

Cette situation a un impact négatif sur l'enseignement des sciences physiques, car les activités expérimentales deviennent purement théoriques et les élèves perdent leur intérêt pour la matière. Cela rend la tâche des enseignants plus difficile.

Il est donc crucial de mettre en place les conditions nécessaires, telles que des laboratoires adéquats, des salles de classe équipées et des effectifs raisonnables, pour favoriser le développement des activités expérimentales et ainsi améliorer l'enseignement des sciences physiques.

3. Compréhension des exigences expérimentales

Les exigences expérimentales et didactiques selon les auteurs Millar, R. (2004), Abrahams, I., & Millar, R. (2008), Chittleborough, G., Treagust, D., & Mamiala, T. L. (2005), Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004), Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008) et Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007) peuvent varier en fonction de leurs travaux de recherche. Voici un aperçu des principales contributions de ces auteurs :

1. Millar, R. (2004) : Millar met l'accent sur l'importance de l'expérimentation dans l'enseignement des sciences. Il souligne que les expériences pratiques permettent aux élèves de développer leur compréhension des concepts scientifiques et de se familiariser avec les méthodes scientifiques.
2. Abrahams, I., & Millar, R. (2008) : Abrahams et Millar insistent sur l'importance de la planification et de la conception d'expériences scientifiques efficaces. Ils soulignent que les enseignants doivent être attentifs à la manière dont les expériences sont présentées aux élèves et à la façon dont ils sont guidés tout au long du processus expérimental.
3. Chittleborough, G., Treagust, D., & Mamiala, T. L. (2005) : Chittleborough, Treagust et Mamiala mettent en évidence l'importance de l'enseignement des compétences scientifiques pratiques, telles que l'observation, la mesure et l'inférence. Ils soulignent que ces compétences sont essentielles pour que les élèves puissent mener des expériences scientifiques de manière autonome.
4. Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004) : Hofstein et Lunetta soulignent l'importance de l'enseignement des compétences épistémologiques dans le cadre des expériences scientifiques. Ils mettent l'accent sur la nécessité d'enseigner aux élèves comment formuler des hypothèses, collecter et analyser des données, et tirer des conclusions basées sur des preuves scientifiques.

5. Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008) : Windschitl, Thompson et Braaten mettent en évidence l'importance de l'engagement des élèves dans des expériences scientifiques authentiques. Ils soulignent que les expériences pratiques doivent être pertinentes pour les élèves et liées à leur vie quotidienne afin de susciter leur intérêt et leur motivation.
6. Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007) : Bennett, Lubben et Hogarth soulignent l'importance de l'enseignement des compétences scientifiques pratiques dans le contexte de l'éducation scientifique. Ils mettent en évidence l'importance de l'enseignement des compétences de résolution de problèmes, de la pensée critique et de la communication scientifique.

4. Conception d'une batterie fiable et efficace

Dans le cadre de cette étude, une enquête a été menée auprès des administrations de l'enseignement et des enseignants pour identifier les problèmes rencontrés par les élèves en classe et recueillir l'opinion des enseignants sur l'importance des travaux pratiques en sciences physiques. Un questionnaire a été distribué dans différents établissements scolaires, visant les enseignants, les surveillants, les directeurs et les proviseurs. Les résultats de cette enquête ont permis de mettre en évidence les difficultés rencontrées par les élèves lors des travaux pratiques et ont donné aux enseignants l'opportunité de partager leur expérience professionnelle. Ces résultats seront présentés dans la section dédiée à la représentation des résultats, offrant ainsi une compréhension approfondie des défis liés aux travaux pratiques en sciences physiques.

4.1. L'idée de la conception de la batterie.

Face au constat que les laboratoires des CEG1 et CEG2 sont vides et dépourvus de techniciens de laboratoire, il est difficile de réaliser des manipulations avec les élèves. De plus, l'option d'amener les élèves au Lycée de Sarounia Mangou présente des risques et ne permet pas de réaliser tous les travaux pratiques nécessaires. Pour remédier à cette situation, une décision a été prise de développer des matériels d'expérimentation en créant des kits d'expérimentation adaptés aux écoles CEG1 et CEG2. Dans cette optique, l'idée de

fabriquer des batteries d'alimentation propres a émergé. Cette initiative vise à fournir aux élèves les outils nécessaires pour mener des expérimentations en classe.

La conception d'une batterie de 5800mAh=5.8Ah :

1) Outils de fabrication du générateur :

- Une pile rechargeable
- Deux fils de connexion rouge et noire
- Une imprimante "3D Officiel Creality Ender-3"
- Des filaments
- Un ordinateur

2) Mode opératoire :

La pile rechargeable est facilement accessible sur le marché. Elle est fabriquée à base de lithium, ce qui la rend légère, plus efficace et capable de stocker beaucoup d'énergie. Cette pile peut alimenter une machine consommant 6A pendant 1 heure. Sa tension est de 3,8 volts, soit presque 4 volts, et son intensité de courant est de 2,3 Ampères.

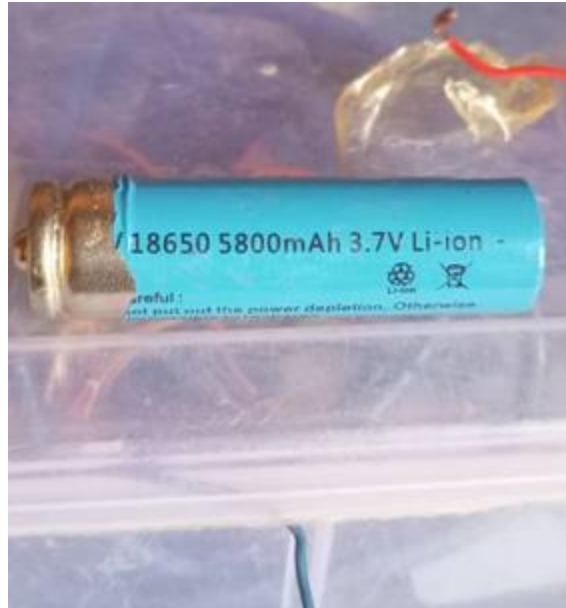


Figure 1 : La pile à base de lithium

Les deux fils sont compatibles avec la planche à pain. On les soude respectivement, le rouge au pôle + et le noir au pôle -. On gratte le côté positif de la pile, puis on applique de l'étain pour souder le fil. On fait de même pour l'arrière. Enfin, par mesure de sécurité, on utilise du ruban adhésif pour attacher les fils afin qu'ils ne bougent pas.

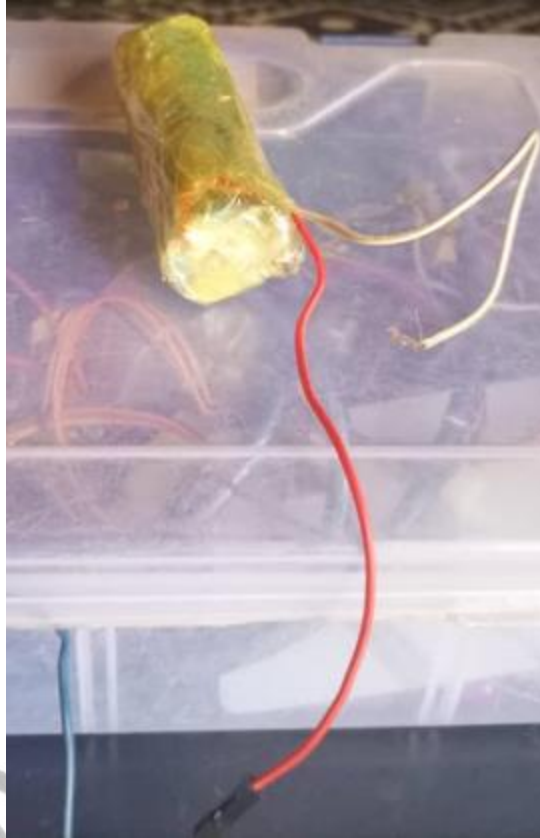


Figure 2 : La pile avec les deux fils connectés

- **la conception du boîtier de la batterie.**

En résumé, le processus de fabrication du boîtier de la batterie implique l'utilisation de l'impression 3D. Le logiciel FreeCAD est utilisé pour concevoir le modèle 3D du boîtier, tandis que le logiciel Cura est utilisé pour convertir le modèle en un fichier G-code compréhensible par l'imprimante 3D. Une fois le modèle préparé, il est imprimé en utilisant les paramètres appropriés tels que la température et la vitesse d'impression. Le boîtier est ensuite fabriqué en ajoutant des couches successives de matériau. Le même processus est utilisé pour fabriquer le couvercle du boîtier. En suivant ces étapes, le boîtier de la batterie peut être fabriqué avec succès à l'aide de l'impression 3D.

Enfin, voici notre générateur.



Figure 3 : Générateur

L'innovation est en effet cruciale pour la croissance et le développement d'une entreprise. Elle permet de rester compétitif sur le marché en proposant de nouveaux produits, services ou processus plus efficaces. Voici quelques raisons pour lesquelles l'innovation est importante :

1. **Avantage concurrentiel** : L'innovation permet de se démarquer de la concurrence en proposant quelque chose de nouveau et unique. Cela peut attirer de nouveaux clients et fidéliser les clients existants.
2. **Amélioration de la productivité** : L'innovation peut conduire à l'automatisation de certaines tâches, à l'amélioration des processus de production ou à l'utilisation de nouvelles technologies. Cela peut augmenter l'efficacité et la productivité de l'entreprise.
3. **Répondre aux besoins du marché** : Les besoins et les attentes des clients évoluent constamment. L'innovation permet à une entreprise de s'adapter à ces changements et de proposer des solutions qui répondent aux besoins du marché.
4. **Exploration de nouveaux marchés** : L'innovation peut ouvrir de nouvelles opportunités commerciales en identifiant des segments de marché non exploités ou en développant de nouveaux produits pour des marchés existants.

5. **Attraction et rétention des talents** : Les entreprises innovantes sont souvent perçues comme des lieux de travail stimulants et attractifs. L'innovation peut attirer des talents créatifs et motivés, et contribuer à la rétention des employés.

Pour favoriser l'innovation au sein de votre entreprise, il est important de créer une culture d'innovation en encourageant la créativité, la prise de risque et l'apprentissage continu. Il est également essentiel d'allouer des ressources, du temps et du soutien aux initiatives innovantes, et de favoriser la collaboration et l'échange d'idées au sein de l'organisation.

4.2. Évaluation et validation de la batterie

Différentes méthodes d'organisation ont été développées pour faciliter le travail de groupe et les présentations des élèves, favorisant ainsi l'acquisition de compétences et la collaboration en équipe.

Dans cette analyse, nous avons interrogé 98 élèves provenant de deux établissements scolaires différents, le CEG1/Dosso et le CEG2/Dosso. Les résultats indiquent que 57,14% des répondants appartiennent au CEG1/Dosso, tandis que 42,86% appartiennent au CEG2/Dosso.

En ce qui concerne la répartition des élèves selon l'âge, la Figure 4 représente les pourcentages correspondants :

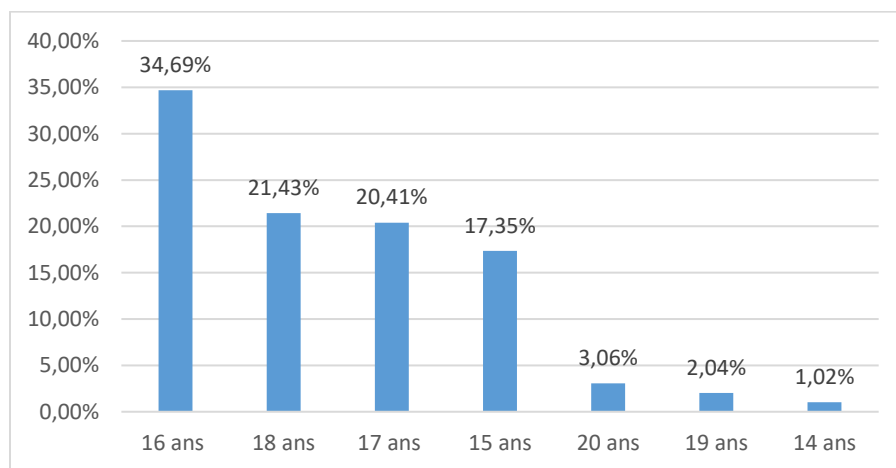


Figure 4 : Pourcentage des élèves selon la variable âge.

Ces résultats montrent que les groupes d'âge les plus représentés parmi les répondants sont ceux ayant 16, 17 et 18 ans, avec chacun un pourcentage de 22,73%. Les groupes d'âge de 19 et 20 ans représentent une proportion légèrement plus faible, avec respectivement 6,82% et 9,09%. Enfin, le groupe d'âge de 15 ans est le moins représenté, avec un pourcentage de 2,27%.

Pour favoriser le développement de leur esprit, il est important de mettre en place des mesures (des dispositifs des Travaux Pratiques) et des opportunités qui les encouragent à développer leurs capacités intellectuelles et leur pensée critique.

4.2.1. Création de circuits sans nécessiter de soudure.

La figure montre que les élèves ont réalisés des exercices pratiques et les démonstrations pour prendre des mesures. Ils permettent aux élèves de se familiariser avec les composants électriques couramment utilisés et d'acquérir des compétences pratiques en matière de manipulation et de mesure des grandeurs électriques. :

On observe les matériels suivants:

1. Multimètre : Il est utilisé pour mesurer différentes grandeurs électriques telles que la tension, le courant et la résistance.
2. Résistances des couleurs : Ce sont des résistances qui sont marquées avec des bandes de couleurs pour indiquer leur valeur en ohms. Elles sont utilisées dans les montages électriques.
3. Fils de connexion : Ils sont utilisés pour établir des connexions électriques entre les différents composants des circuits.
4. Planche à pain : C'est une plaque avec des rangées de trous pour permettre le montage temporaire des composants électroniques. Elle facilite l'expérimentation et les tests de circuits.
5. Potentiomètre : C'est une résistance variable qui permet de régler la valeur de la résistance dans un circuit. Il est souvent utilisé pour ajuster des niveaux de tension ou de volume.
6. Pile : Elle fournit l'alimentation électrique nécessaire aux circuits expérimentaux.

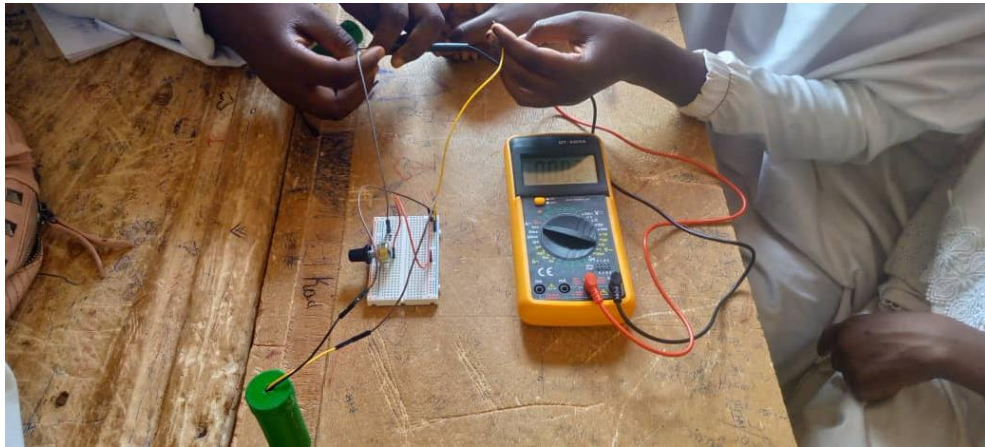


Figure 5 : TP-élèves

En voyant la Figure 5 : TP-élèves, nous pourrions avoir une idée concrète des matériels d'expérimentation développés par les enseignants et de leur utilisation en classe. Cela peut nous aider à évaluer la qualité des matériels, à identifier les points forts et les points faibles, et à fournir des commentaires constructifs aux enseignants.

L'enseignant planifie généralement le travail de groupe, mais laisse aux élèves une certaine autonomie.

De plus, la Figure 5 peut également montrer l'engagement et l'enthousiasme des élèves lors de la réalisation des expériences. Cela peut être une source de motivation et de satisfaction pour vous en tant que formateur, en constatant les résultats positifs de la formation.

Notre satisfaction et notre bonheur face à la Figure 5 témoignent de l'impact positif que nous avons pu avoir dans le développement des compétences des enseignants et dans l'amélioration de l'apprentissage des élèves.

Les travaux pratiques offrent en effet de nombreux avantages cognitifs aux élèves. Ils favorisent leur engagement actif dans le processus d'apprentissage, stimulent leur curiosité et renforcent leur compréhension des concepts scientifiques.

En résumé, les travaux pratiques sont un moyen efficace de favoriser l'engagement, la curiosité et la compréhension des élèves dans le domaine des sciences physiques. Ils leur permettent de faire le lien entre la théorie et la pratique, d'acquérir des compétences pratiques et de développer une pensée critique dans un environnement d'apprentissage concret et stimulant.

La planche à pain est un dispositif simple conçu pour permettre la création de circuits sans nécessiter de soudure.

En somme, la planche à pain peut être employée pour réaliser tous les circuits électriques et électroniques du premier cycle, de la 6^e à la 3^e, ainsi que du deuxième cycle, comprenant la seconde A et C, la première A, D et C, ainsi que la terminale C, D et E, dans le cadre de l'enseignement du second cycle nigérien.

4.2.2. Les résultats des Travaux Pratiques

L'apprentissage collaboratif consiste à travailler en groupe de manière responsable et collaborative. Les élèves se regroupent par trois à cinq personnes pour réaliser une tâche. Ce type de travail développe les compétences sociales et vise également à renforcer l'apprentissage disciplinaire. Les résultats du travail sont présentés à toute la classe à la fin du processus.

Les travaux pratiques en sciences physiques peuvent susciter différentes attitudes chez les élèves, contribuant ainsi à améliorer leur compréhension de la matière. Voici quelques attitudes courantes observées lors des travaux pratiques :

1. **Curiosité** : Les travaux pratiques permettent aux élèves d'explorer et de manipuler concrètement les concepts scientifiques. Cela peut susciter leur curiosité et les inciter à poser des questions, à chercher des réponses et à approfondir leur compréhension.
2. **Engagement actif** : Les travaux pratiques demandent aux élèves d'être actifs et de participer activement à la réalisation des expériences. Ils doivent observer, mesurer, enregistrer des données et interpréter les résultats. Cet engagement actif favorise une meilleure assimilation des connaissances.

3. **Esprit critique** : Les travaux pratiques amènent les élèves à développer un esprit critique en évaluant les résultats expérimentaux, en comparant avec les théories existantes et en formulant des hypothèses. Ils sont encouragés à remettre en question les résultats et à proposer des explications basées sur les preuves expérimentales.
4. **Collaboration** : Les travaux pratiques souvent réalisés en groupe encouragent la collaboration entre les élèves. Ils doivent communiquer, échanger des idées, discuter des observations et des résultats. Cette collaboration favorise une meilleure compréhension grâce aux discussions et aux perspectives multiples.
5. **Application des connaissances** : Les travaux pratiques.

5. Conclusion

En conclusion, il est essentiel de reconnaître que le développement de l'esprit des jeunes est un élément clé du progrès d'un pays. En leur offrant des opportunités d'éducation de qualité, de recherche et d'apprentissage indépendant, de participation civique et politique, de stimulation de la créativité et de l'innovation, ainsi que de promotion des échanges interculturels, nous favorisons leur croissance intellectuelle et leur capacité à contribuer de manière significative à la société. En investissant dans le développement de l'esprit des jeunes, nous investissons dans l'avenir de notre pays, en formant une génération d'individus pensants, critiques et engagés, prêts à relever les défis et à façonner un avenir meilleur pour tous.

Références Bibliographiques

- Abrahams, I., & Millar, R. (2008). Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14), 1945-1969.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1151641>
- Antwi, V., Sakyi-Hagan, N. A., Addo-Wuwer, F., & Asare, B. Effect of Practical Work on Physics Learning Effectiveness: A Case of a Senior High School in Ghana. *East African Journal of Education and Social Sciences (EAJESS)*, 2(3), 43-55.

- Bell, D., Borrows, P., Bunyan, P., & Dariel, D. (2008). Practical work in science: a report and proposal for a strategic framework. *London: Gatsby Technical Education projects*. javascript:void(0)
- Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1151641>
- Chittleborough, G., Treagust, D., & Mamiala, T. L. (2005). The role of practical work in the teaching and learning of science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6(1), 1-18.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1151641>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1151641>
- Kibirige, I., Rebecca, M. M., & Mavhunga, F. (2014). Effect of practical work on grade 10 learners' performance in science in mankweni circuit, south africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(23), 1568.
<https://www.mcser.org/journal/index.php/mjss/article/view/4693>
- Millar, R. (2004). Towards a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, 85(312), 109-116.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1151641>
- Millar, R., & Abrahams, I. (2009). Practical work: making it more effective. *School Science Review*, 91(334), 59-64.
<http://www.gettingpractical.org.uk/documents/RobinSSR.pdf>
- Legendre, M. F. (1994). Problématique de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences au secondaire: un état de la question. *Revue des sciences de l'éducation*, 20(4), 657-677. <https://www.erudit.org/en/journals/rse/1900-v1-n1-rse1853/031761ar.pdf>
- Abrahams, I., & Millar, R. Does practical work work?: a study of the effectiveness of

practical work as a teaching and learning method in school science.
<https://scholar.archive.org/work/ydsrzdfevf23fhvpoj3xopmhe/access/wayback/https://core.ac.uk/download/pdf/143771951.pdf>

NATIONALE, I. G. D. L. E. (2011). Activités expérimentales en physique chimie: enjeux de formation. *Rapport n 2011, 111*.
[https://scholar.google.com/scholar?lookup=0&q=NATIONALE,+I.+G.+D.+L.+E.++\(2011\).+Activit%C3%A9s+exp%C3%A9rimentales+en+physique+chimie:+enjeux+de++formation.+Rapport+n+2011,+111.+&hl=fr&as_sdt=0,5](https://scholar.google.com/scholar?lookup=0&q=NATIONALE,+I.+G.+D.+L.+E.++(2011).+Activit%C3%A9s+exp%C3%A9rimentales+en+physique+chimie:+enjeux+de++formation.+Rapport+n+2011,+111.+&hl=fr&as_sdt=0,5)

Serdyukov, P. (2017). Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it?. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*.
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JRIT-10-2016-0007/full/pdf>

Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations. *Science Education*, 92(5), 941-967.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1151641>

Learn more:

<https://byevos.fr/comment-apporter-de-la-valeur-ajoutee-a-son-entreprise/>.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.1151641>)

<https://www.3dnatives.com/freecad-logiciel-modelisation-3d/#!>

<https://www.3dnatives.com/cura-slicer-3d/>.

<https://amzn.eu/d/9RLENd>

<https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/imprimante-3d-impression-3d-15137/>.

<https://byevos.fr/comment-apporter-de-la-valeur-ajoutee-a-son-entreprise/>.

<https://www.reseau->

[canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/developper_esprit_critique/52_methodes_pratiques_pour_enseigner_travail_de_groupe.pdf](https://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/developper_esprit_critique/52_methodes_pratiques_pour_enseigner_travail_de_groupe.pdf)

<https://scholar.archive.org/work/ydsrzdfevf23fhvpoj3xopmhe/access/wayback/https://core.ac.uk/download/pdf/143771951.pdf>