

# COMMENT ÇA MARCHE ?

## **DOSSIER DE L'ÉLÈVE**

### **DOCUMENTS DE TRAVAIL**

L'étude de cas	1
La mise en contexte	3
La collecte d'informations	7
La solution	16
La validation	18

### **DOCUMENTS D'ÉVALUATION**

Mon évaluation	20
La grille d'évaluation	21

**MARCHE À SUIVRE ET ÉVALUATION : CD2 – TECHNO**

# L'étude de cas

*Un soir d'hiver, une panne d'électricité survient...  
À tâtons, vous cherchez la lampe de poche.  
Oups !  
Les piles sont à plat.  
Et il ne reste plus de piles de rechange à la maison...*

## **Pourquoi ne pas vous procurer UNE LAMPE DE POCHE SANS PILES à l'avenir ?**

En effet, nous vous offrons un modèle de lampe de poche qui fonctionne à l'aide d'une **dynamo**, un dispositif qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique par induction électromagnétique. Il suffit de donner quelques tours de manivelle pour recharger l'**accumulateur** (une batterie au lithium de type Ni-MH, de 3,6 V).

De plus, au lieu d'ampoules incandescentes, qui transforment seulement 5 % de toute l'énergie électrique consommée en énergie lumineuse et laissent échapper le reste en chaleur, cette lampe de poche est munie de **3 DEL** (diodes électroluminescentes), des composantes électroniques qui émettent une lumière lorsqu'un courant les traverse, et qui consomment très peu d'énergie.

### **PUISSANTE ET EFFICACE**

La lumière blanche de ses 3 DEL permet de voir à plus de 10 mètres.

### **ÉCONOMIQUE**

La batterie peut être rechargée au moins **500 fois**. En théorie, si vous utilisez cette lampe à dynamo 1 fois par semaine, elle aura une durée de vie d'au moins **10 ans**.

### **PRATIQUE**

Compacte, petite et légère, elle est toujours prête à l'utilisation, en camping, en voyage, en cas d'urgence (en cas de panne d'électricité ou de voiture), etc.

### **ÉCOLOGIQUE**

Pas de piles à acheter et à jeter.  
L'utilisation de cette lampe à dynamo contribue à la protection de l'environnement.

**1 minute de rotation de la manivelle ≈ 10 minutes d'éclairage**



## L'étude de cas *(suite)*

### **PLAN DE L'ÉTUDE SUR LES LAMPES DE POCHE**

Les lampes de poche à dynamo prennent de plus en plus de place sur le marché. Avant de décider si nous recommandons leur achat, nous désirons réaliser une étude visant à comparer la consommation énergétique de ces lampes de poche (à dynamo et à DEL) avec celle des lampes de poche classiques (à piles et à ampoules incandescentes).

Ainsi, nous effectuerons d'abord une analyse technologique d'une lampe de poche à dynamo. Puis, nous pousserons l'analyse en mesurant les données suivantes dans les circuits électriques modélisant les deux types de lampes de poche à l'étude :

- la différence de potentiel à la source ;
- la différence de potentiel aux bornes de chaque élément du circuit ;
- l'intensité totale du courant ;
- l'intensité du courant qui circule dans chacun des éléments du circuit.

Nous pourrions ainsi calculer la valeur de chacune des résistances du circuit, l'énergie consommée par chaque lampe de poche après 10 minutes d'utilisation et l'énergie consommée par chaque DEL ou ampoule.

**STE** Nous devons également calculer la valeur de la résistance équivalente à l'ensemble des résistances du circuit de la lampe de poche à dynamo. Puis, nous devons démontrer que les circuits respectent les lois de Kirchhoff.

*Le Centre d'études environnementales*

Dans cette mise en situation, vous jouerez le rôle d'un expert ou d'une experte qui doit émettre une recommandation visant à conseiller ou à déconseiller l'achat de lampes de poche à dynamo.

# La mise en contexte

## Je m'interroge

1. Qu'est-ce qu'une lampe de poche ?

---

---

2. Qu'est-ce qu'une dynamo ?

---

---

---

---

3. Qu'est-ce qu'une DEL ?

---

---

---

---

4. Qu'est-ce qu'une ampoule incandescente ?

---

---

---

---

5. Qu'est-ce qu'un circuit électrique ?

---

---

---

---

6. Qu'est-ce qu'un schéma électrique ?

---

---

---

---





## La mise en contexte *(suite)*

### Je pense

9. Recommanderiez-vous l'achat d'une lampe de poche à dynamo ? Justifiez votre réponse.

---

---

---

---

---

---

---

### Ce que je sais, ce que je dois chercher

10. Notez les informations dont vous disposez et celles que vous devrez chercher.

Ce que je sais...	Ce que je dois chercher...
-------------------	----------------------------





# La collecte d'informations

## Je cherche

1. Qu'est-ce que la charge électrique ? Quelle est son unité de mesure ?

---

---

---

---

2. Qu'est-ce qui distingue l'électricité statique de l'électricité dynamique ?

---

---

---

3. a) Qu'est-ce qu'un courant électrique ?

---

---

**STE** b) À l'aide de la notion de champ électrique, expliquez le comportement des charges lors du passage du courant électrique.

---

---

---

---

4. Qu'est-ce que l'intensité du courant ? Quelle est son unité de mesure ?

---

---

---

5. Quelle est la formule mathématique qui met en relation l'intensité du courant et la charge électrique ? Précisez ce que représente chacune des variables.

---

---

---

---



## La collecte d'informations *(suite)*

6. Qu'est-ce que la différence de potentiel ? Quelle est son unité de mesure ?

---

---

---

---

7. Quelle est la formule qui met en relation la différence de potentiel et la charge électrique ? Précisez ce que représente chacune des variables.

---

---

---

---

8. Qu'est-ce que la résistance électrique ? Quelle est son unité de mesure ?

---

---

---

---

9. Qu'est-ce que la loi d'Ohm ? Précisez la formule mathématique qui la décrit et indiquez ce que représente chacune des variables.

---

---

---

---

---

---

10. Comment peut-on déterminer la valeur d'une résistance électrique ?

---

---

---

---

---



## La collecte d'informations *(suite)*

11. Expliquez brièvement comment vous devrez procéder pour obtenir les données nécessaires au calcul de la valeur de chaque résistance des circuits à l'étude.

---

---

---

---

---

12. Qu'est-ce que la puissance électrique ?

---

---

13. Quelle est la formule mathématique qui vous sera utile pour calculer la puissance électrique dans cette étude de cas ? Précisez ce que représente chacune des variables.

---

---

---

---

14. Quelle est la formule mathématique qui permet de calculer l'énergie électrique ? Précisez ce que représente chacune des variables.

---

---

---

---

15. a) Qu'est-ce qu'un circuit en série ?

---

b) Qu'est-ce qu'un circuit en parallèle ?

---

**STE** c) Quelle est la première loi de Kirchhoff ?

---

---

---



## La collecte d'informations *(suite)*

**STE d)** Quelle est la formule mathématique qui résume comment se manifeste la première loi de Kirchhoff ?

- Dans un circuit en série ? \_\_\_\_\_
- Dans un circuit en parallèle ? \_\_\_\_\_

**STE e)** Quelle est la seconde loi de Kirchhoff ?

---

---

---

---

---

**STE f)** Quelle est la formule mathématique qui résume comment se manifeste la seconde loi de Kirchhoff ?

- Dans un circuit en série ? \_\_\_\_\_
- Dans un circuit en parallèle ? \_\_\_\_\_

**STE g)** Quelle est la formule mathématique qui permet de déterminer la résistance équivalente ?

- Dans un circuit en série ? \_\_\_\_\_
- Dans un circuit en parallèle ? \_\_\_\_\_

**16. a)** Qu'est-ce qu'un champ magnétique ?

---

---

**b)** Comment peut-on détecter la présence d'un champ magnétique ? Expliquez votre réponse.

---

---

---

**c)** Qu'est-ce qui peut générer un champ magnétique ?

---

---



# La collecte d'informations *(suite)*

## J'analyse

17. Quelle est la fonction globale de la lampe de poche à dynamo ?

---

---

---

18. Indiquez quelques contraintes (matérielles, humaines ou esthétiques) qui ont pu mener à la conception de la lampe de poche à dynamo.

---

---

---

---

---

---

---

---

19. a) Quel est le rôle de la dynamo ?

---

---

---

---

b) Quel est le rôle des roues dentées ?

---

---

20. Les diodes électroluminescentes sont-elles branchées en série ou en parallèle entre elles ? Expliquez votre réponse.

---

---

21. Les diodes électroluminescentes sont-elles branchées en série ou en parallèle avec les résistances qui les accompagnent ? Expliquez votre réponse.

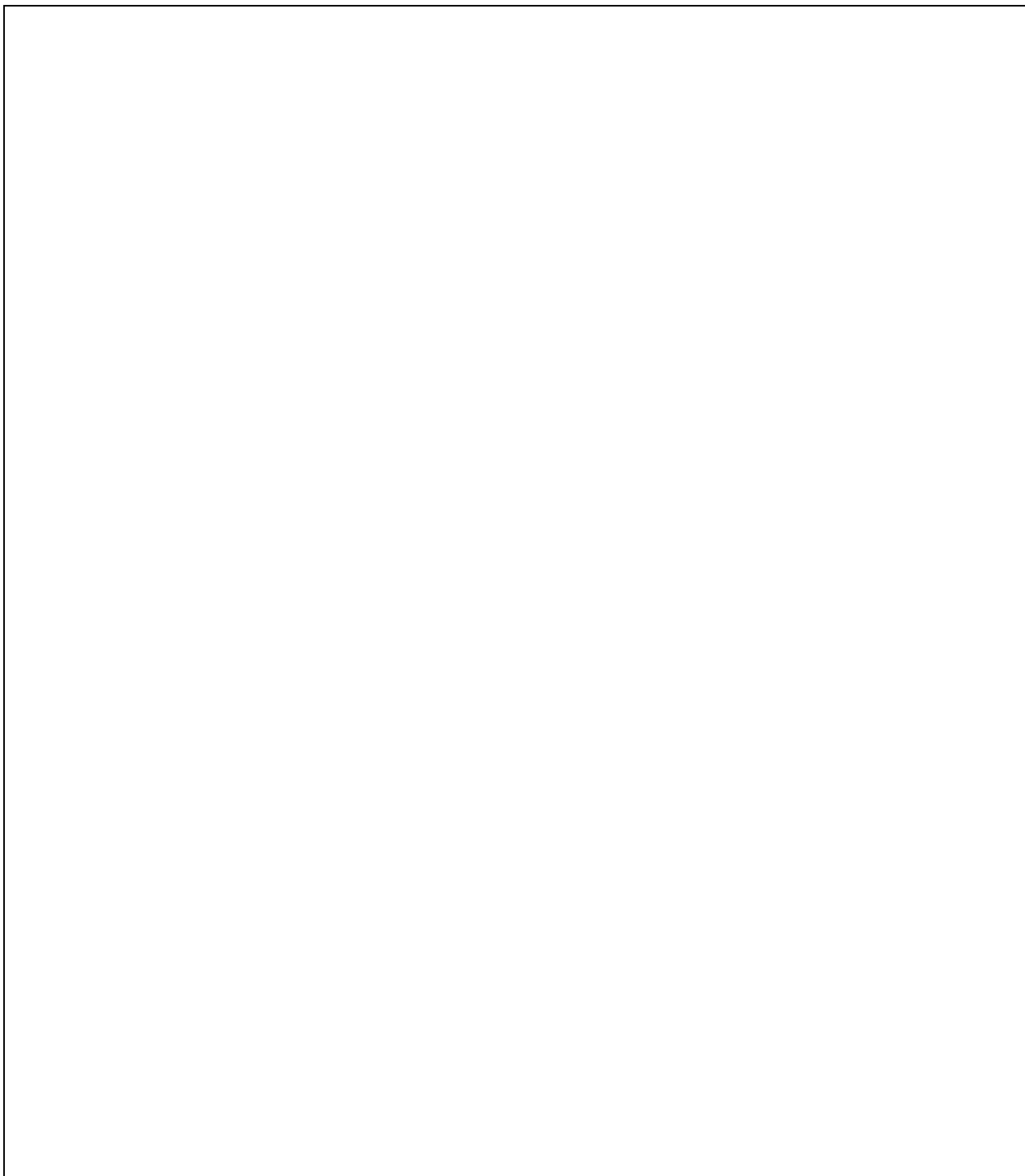
---

---



## La collecte d'informations *(suite)*

22. Dessinez le schéma électrique du circuit de la lampe de poche à dynamo. Sur ce schéma, précisez les endroits où vous effectuerez les différentes mesures, ainsi que les appareils à utiliser et la façon de les brancher.



## La collecte d'informations *(suite)*

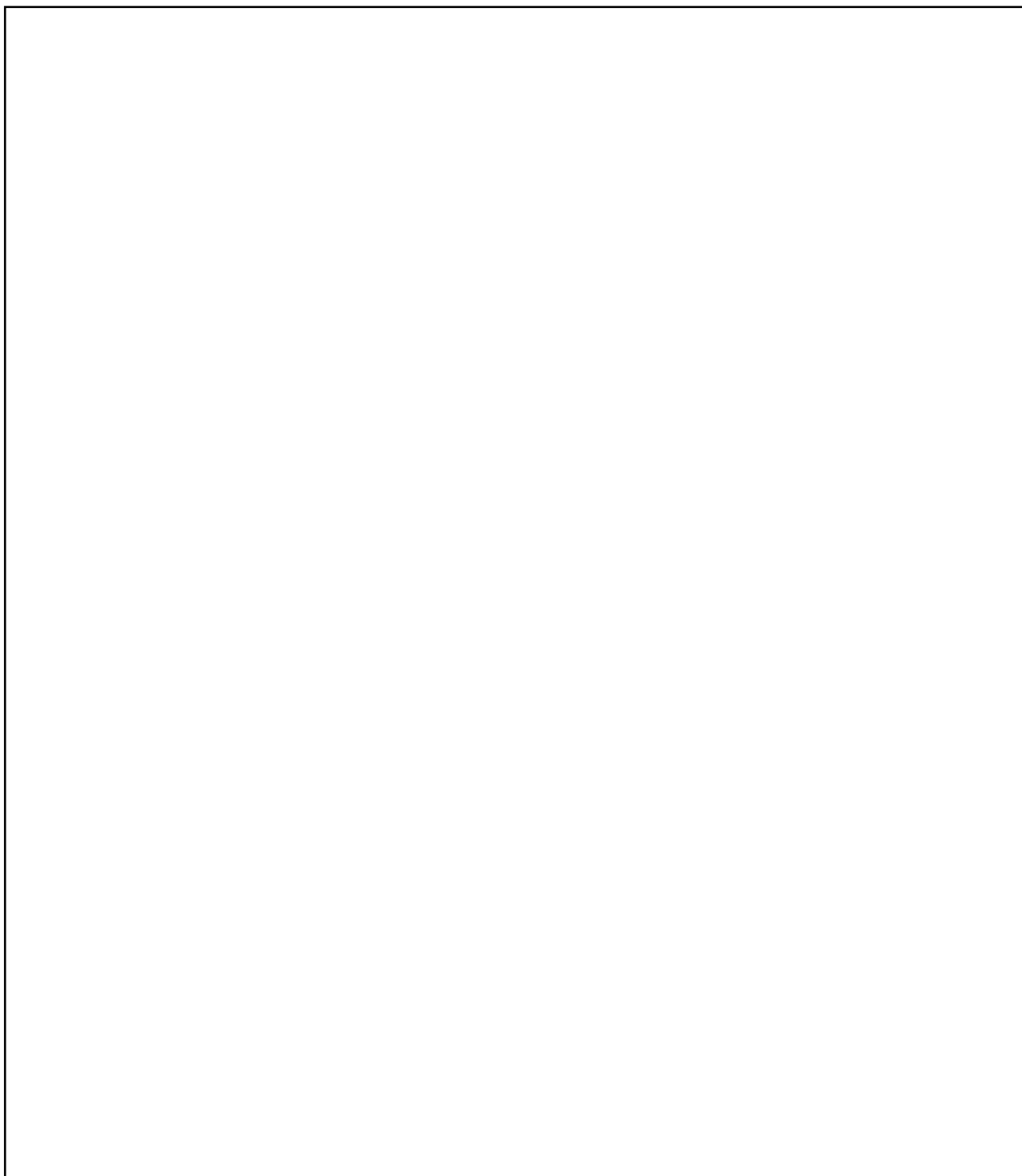
23. a) Faites approuver votre schéma électrique du circuit de la lampe de poche à dynamo.
- b) Dans l'espace ci-dessous, préparez un tableau dans lequel vous noterez les résultats de vos mesures. N'oubliez pas de lui donner un titre.
- c) Remplissez ensuite le tableau à l'aide de vos mesures.

--



## La collecte d'informations *(suite)*

24. Dessinez le schéma électrique du circuit de la lampe de poche classique. Sur ce schéma, précisez les endroits où vous effectuerez les différentes mesures, ainsi que les appareils à utiliser et la façon de les brancher.



## La collecte d'informations *(suite)*

25. a) Faites approuver votre schéma électrique du circuit de la lampe de poche classique.
- b) Dans l'espace ci-dessous, préparez un tableau dans lequel vous noterez les résultats de vos mesures. N'oubliez pas de lui donner un titre.
- c) Remplissez ensuite le tableau à l'aide de vos mesures.

### Rétroaction

Oui

Non

Est-ce que je comprends bien en quoi consistent les concepts en jeu dans cette situation ?

# La solution

1. a) Calculez la valeur de la résistance opposée par chacune des composantes du circuit de la lampe de poche à dynamo.

- STE** b) Calculez la valeur de la résistance équivalente à l'ensemble des résistances du circuit de la lampe de poche à dynamo.

2. Calculez l'énergie consommée par chacune des diodes pendant 10 minutes.

3. Calculez l'énergie consommée par le circuit de la lampe de poche à dynamo pendant 10 minutes.



## La solution *(suite)*

4. Calculez la valeur de la résistance opposée par chacune des composantes du circuit de la lampe de poche classique.

5. Calculez l'énergie consommée par chacune des ampoules pendant 10 minutes.

6. Calculez l'énergie consommée par le circuit de la lampe de poche classique pendant 10 minutes.

### Rétroaction

Oui Non

Ai-je envisagé différentes solutions ?





# Mon évaluation

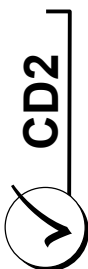
Utilisez la grille de la page suivante pour vous évaluer. Inscrivez A, B, C, D ou E à l'endroit approprié du tableau.

<b>CD2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.</b>				
<b>Critères*</b>	<b>Éléments observables</b>	<b>Moi</b>	<b>Enseignant ou enseignante</b>	<b>Commentaires</b>
<b>1</b>	<b>La mise en contexte</b>		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Formulation du but de l'étude de cas et des étapes de réalisation			
<b>2</b>	<b>La collecte d'informations</b>		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Réalisation des schémas électriques et prise de données pertinentes			
<b>3</b>	<b>La solution</b>		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Réalisation des calculs			
<b>4</b>	<b>La validation</b>		<input type="checkbox"/> Avec aide	
	Justification de la recommandation			
	<input checked="" type="checkbox"/> Vérification des lois de Kirchhoff			

**\* Critères d'évaluation**

- 1 Formulation d'un questionnement approprié
- 2 Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie
- 3 Production d'explications ou de solutions pertinentes
- 4 Justification adéquate des explications, des solutions, des décisions ou des opinions

# La grille d'évaluation



## Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.

Éléments observables	A	B	C	D	E
<b>1</b> <b>La mise en contexte</b> Formulation du but de l'étude de cas et des étapes de réalisation	Le but de l'étude de cas est formulé très clairement et toutes les étapes de réalisation sont pertinentes.	Le but de l'étude de cas est formulé clairement et la plupart des étapes de réalisation sont pertinentes.	Le but de l'étude de cas est formulé plus ou moins clairement OU quelques étapes de réalisation sont pertinentes.	Le but de l'étude de cas est formulé plus ou moins clairement ET quelques étapes de réalisation sont pertinentes.	Le travail est à reprendre.
<b>2</b> <b>La collecte d'informations</b> Réalisation des schémas électriques et prise de données pertinentes	Les schémas électriques sont bien dessinés et représentatifs des circuits des lampes de poche. Toutes les données pertinentes ont été recueillies et notées adéquatement.	Les schémas électriques sont représentatifs des circuits des lampes de poche, mais ils comportent des erreurs mineures. La majorité des données pertinentes ont été recueillies et notées adéquatement.	Les schémas électriques comportent plusieurs erreurs. OU Quelques données pertinentes ont été recueillies et notées adéquatement.	Les schémas électriques comportent plusieurs erreurs. ET Quelques données pertinentes ont été recueillies et notées adéquatement.	Le travail est à reprendre.
<b>3</b> <b>La solution</b> Réalisation des calculs	Tous les calculs demandés sont présents et exacts. Toutes les unités de mesure sont adéquatement notées.	Tous les calculs demandés sont présents, mais ils comportent quelques erreurs mineures.	Les calculs demandés comportent plusieurs erreurs ou ne sont pas pertinents.	La majorité des calculs demandés sont inexacts ou ne sont pas pertinents.	Le travail est à reprendre.
<b>4</b> <b>La validation</b> Justification de la recommandation (STE) Vérification des lois de Kirchhoff	Les justifications sont pertinentes et très claires.	Les justifications sont pertinentes et claires.	Les justifications sont plus ou moins pertinentes.	Les justifications sont peu pertinentes.	Le travail est à reprendre.

**\* Critères d'évaluation**

- 1 Formulation d'un questionnement approprié
- 2 Utilisation pertinente des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie
- 3 Production d'explications ou de solutions pertinentes
- 4 Justification adéquate des explications, des solutions, des décisions ou des opinions