Électricité : circuits simples - Cycle 2

Réalisation : Jean-Louis Alayrac, École des Sciences de Bergerac (septembre 2004) – version actualisée : octobre 2026 (programme de sciences et technologie du cycle 2, BO du 11 juin 2026)

Points du programme

- **La matière, les mesures, l'électricité – CE1 – L'électricité**
- Réaliser un circuit électrique à une boucle associant un générateur (pile), un interrupteur, un récepteur (ampoule) pour mettre en évidence la circulation du courant électrique.
- Tester des matériaux pour déterminer leur caractère isolant ou conducteur.

Le programme propose : « L'élève construit un circuit électrique à une boucle incluant un interrupteur. L'élève identifie sur un dessin si le circuit est ouvert ou fermé (par exemple, il est capable de prédire si l'ampoule s'allume ou reste éteinte). L'élève associe le caractère conducteur d'un matériau à sa capacité à conserver le circuit fermé lorsqu'il est introduit dans le circuit. » Les circuits permettent aussi d'émettre des hypothèses et de les tester, de comparer les résultats des groupes et de vérifier la robustesse d'une expérience.

- **Les objets techniques au cœur de la société – CE1**
- Différencier les objets selon qu'ils utilisent ou non une source d'énergie électrique ; identifier l'intérêt de l'utilisation de l'énergie électrique.
- Réaliser une maquette simple avec un circuit électrique ; identifier les composants et leurs fonctions.
- **Les objets techniques au cœur de la société – CE2**
- Comprendre qu'un objet technique peut être un assemblage de pièces ; identifier ses pièces en le démontant puis en le remontant (le programme cite la lampe de poche).

Objectifs généraux

- Construire un circuit à une boucle et le commander par un interrupteur.
- Repérer les causes d'un mauvais fonctionnement ; établir un diagnostic de panne en organisant les tests.
- Tester des matériaux conducteurs et isolants ; relier ce savoir aux dangers de l'électricité.
- Représenter un circuit de manière simple et efficace.
- Concevoir et fabriquer un objet électrique : un jeu de questions-réponses.

Place de ce module. En 2004, ce module faisait suite à « Premiers circuits ». Le programme de 2026 regroupe ces notions au **CE1** (circuit, interrupteur, conducteurs et isolants, maquette) et propose au **CE2** de démonter une lampe de poche. Ce module peut donc servir :
– en fin de CE1, après « Premiers circuits », pour consolider et réinvestir ;
– au CE2, pour réactiver les connaissances du CE1 avant le dépannage de la lampe de poche (séance 4).
Les deux modules ont été actualisés ensemble : évitez de faire deux fois l'interrupteur et la lampe de poche la même année.
Traces d'élèves : les textes sur fond ligné sont des **exemples de productions possibles**, écrits pour cette version. Les photos de montages viennent du module d'origine.

Déroulement de la séquence

Séance	Titre	Niveau	Objectif visé
1	Circuit simple : rappel	CE1 – CE2	Schématiser avant de réaliser ; repérer les causes d'un mauvais fonctionnement
2	Un interrupteur dans le circuit	CE1	Trouver la fonction d'un nouvel élément ; circuit ouvert, circuit fermé ; le court-circuit
3	Circuit et sécurité	CE1	Conducteurs et isolants ; les dangers de l'électricité à la maison ; écrire une affichette
4	Dépanner des lampes de poche	CE2	Diagnostic de panne en hiérarchisant les tests ; les pièces d'un objet technique
5 et 6	Un jeu de questions-réponses	CE1 – CE2	Comprendre le fonctionnement d'un objet électrique ; le fabriquer

La feuille de travail garde les mêmes rubriques : *Ce que nous cherchons – Ce que je pense faire – Ce que j'ai fait – Ce que je peux dire*. Le module d'origine proposait aussi d'utiliser d'autres récepteurs, comme un petit moteur : ce changement de contexte est repris en prolongement (séance 2).

Matériel (malle de l'École des Sciences)

- 15 piles plates 4,5 V en bon état et 15 usées ; 28 ampoules ; 15 ampoules grillées ; une pince pour retirer une ampoule cassée.
- 15 douilles ; 28 douilles à ailettes ; 45 câbles de liaison ; 15 interrupteurs à fonctionnement visible.
- 15 lampes de poche (boîtiers) ; 7 « piles tests » (piles rondes 1,5 V) ; 7 « ampoules tests ».
- Une lampe de chevet (débranchée) ; objets à tester : règle, ciseaux, gomme, trombone, crayon, clé…
- Pour un jeu : 2 feuilles cartonnées, 1 pochette plastique, papier aluminium, 1 pile 4,5 V, 2 fils souples, 4 trombones, 1 ampoule, 1 douille à ailettes, ruban adhésif ; perforatrices, pinces à dénuder.
- Prolongement : un petit moteur électrique (3 à 6 V).

Lexique à construire

Le circuit	la pile, la borne, l'ampoule, la douille, le câble, l'interrupteur ; la boucle ; ouvert, fermé ; le court-circuit
Les matériaux	conducteur, isolant, le métal, le plastique
Dépanner	la panne, usée, grillée, le contact, tester, vérifier, la preuve
Sécurité	la prise, le secteur, débrancher, le danger, alerter

Sécurité :

- On travaille uniquement avec des **piles**. On ne touche **jamais** une prise ni un appareil branché : le courant du secteur peut tuer. La lampe de chevet est observée débranchée.
- Le **court-circuit** (séance 2) fait chauffer la pile et l'use très vite : on ne laisse jamais un circuit en court-circuit. Avec le courant du secteur, il peut provoquer un incendie.
- Pas de piles boutons dans la classe : avalées, elles sont très dangereuses. On n'ouvre jamais une pile.
- Une ampoule cassée est retirée par l'adulte, avec la pince. On dénude les fils sous la surveillance de l'adulte.
- Les piles usées vont au point de collecte, jamais à la poubelle.
- Séance 3 : les enfants ne réparent pas eux-mêmes un appareil électrique de la maison. Ils apprennent à **alerter un adulte**, qui débranche avant toute intervention.

Séance 1 : circuit simple, rappel CE1 – CE2

Objectifs

☞ Réactiver ses connaissances en dessinant puis en réalisant un circuit simple.
☞ Repérer les causes d'un mauvais fonctionnement ; vérifier qu'un schéma correspond au montage réalisé.

Modalités de travail

Groupes, feuille A3 ; confrontation collective ; exercice individuel.

Matériel

➔ 1 pile plate, 1 ampoule, 1 douille et 3 câbles de liaison pour 2 élèves ; fiche d'exercice.

1. Situation de départ

> **Consigne :** *Dessinez puis réalisez un circuit qui permet de faire éclairer l'ampoule loin de la pile.*

2. Anticiper, puis expérimenter

Chaque groupe fixe avec le professeur les rubriques de sa feuille A3 (titre, ce que nous cherchons, matériel), dessine son montage, puis reçoit le matériel. Si le montage dessiné ne fonctionne pas, le groupe tâtonne jusqu'à trouver un montage correct, qu'il dessine au verso. Il explique ensuite, sous le premier schéma, ce qui n'allait pas, ou entoure l'erreur.

Production possible : expliquer son erreur

CE1 – groupe, sous le montage n°1

Notre premier montage ne marchait pas parce que les deux câbles étaient accrochés sur la même lame de la pile. Il faut un câble sur chaque lame.

CE2 – réponse possible

Pour ce schéma l'ampoule ne s'éclaire pas, parce que le fil touche la pile mais pas la lame. La boucle n'est pas fermée.

3. Confronter les réussites et les erreurs

On affiche les feuilles. Quels montages permettent à l'ampoule de fonctionner ? Y a-t-il plusieurs montages qui marchent ? Pourquoi ? Quelles sont les conditions nécessaires ? On dégage des constantes avec des mots précis.

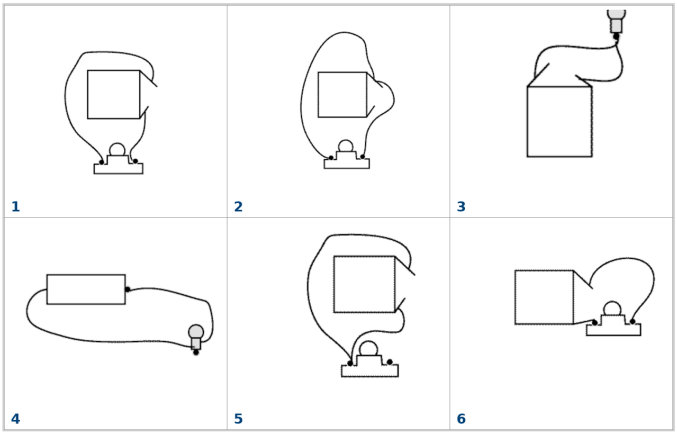
Ce que l'on retient : pour faire fonctionner une ampoule avec une pile, on fait une **boucle** : une borne de la pile est reliée à une borne de la douille, l'autre borne de la douille est reliée à l'autre borne de la pile. Le circuit est **fermé** : l'ampoule s'allume.

4. Se mettre d'accord pour représenter

Il n'y a pas de codage officiel à apprendre au cycle 2. La classe se met d'accord sur une façon rapide, fiable et précise de représenter chaque élément (pile plate, pile ronde, ampoule, ampoule dans sa douille, câble), en gardant leur allure générale.

5. S'entraîner : l'ampoule s'éclaire-t-elle ?

> **Consigne :** *Pour chaque schéma, indique si l'ampoule s'éclaire ou ne s'éclaire pas. Si elle ne s'éclaire pas, explique pourquoi. À la fin, vérifie avec le matériel.*



La fiche d'exercice du module d'origine.

On corrige par groupes, avec le matériel, en justifiant chaque choix. Points à observer : deux fils sur la même lame, un fil qui ne touche pas la borne, un fil relié au carton de la pile et non à une lame.

Critères de réussite : l'élève réalise un circuit fermé conforme à son schéma ; il trouve et explique l'erreur d'un circuit qui ne marche pas.

Séance 2 : un interrupteur dans le circuit CE1

Objectifs

☞ Insérer un nouvel élément dans un circuit pour découvrir sa fonction : l'interrupteur ouvre ou ferme le circuit.
☞ Déduire d'une expérience la fonction d'un élément ; représenter un circuit.

Modalités de travail

Groupes ; temps collectif de comparaison des montages.

Matériel

➔ Par groupe : 1 pile plate, 1 ampoule, 1 douille, 3 câbles de liaison, 1 interrupteur à fonctionnement visible.

1. Un nouvel objet

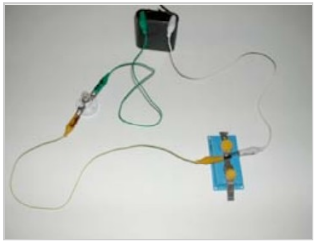
Rappel au tableau, puis :

> **Consigne :** *Vous allez recevoir un nouvel objet qui va jouer un rôle dans le circuit électrique. À vous de l'intégrer dans le circuit et de trouver son rôle.*

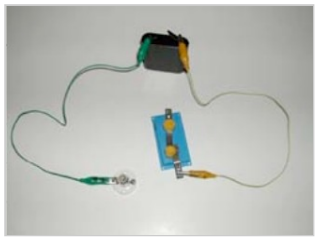
Selon le niveau : les élèves dessinent d'abord le circuit qu'ils pensent réaliser et commandent les câbles, ou bien ils testent directement, puis schématisent. On fixe le nombre de câbles à **trois** par circuit : cela limite les montages en court-circuit.

2. Comparer les montages

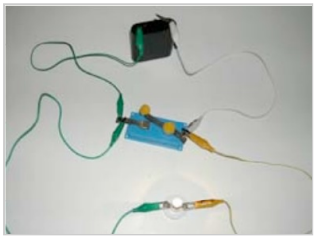
Assez vite, le professeur regroupe la classe autour des montages réalisés. Il y en a souvent quatre types.



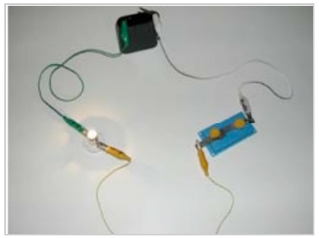
1. L'interrupteur ne fait pas partie de la boucle : aucun effet.



2. La boucle est coupée : rien ne fonctionne.



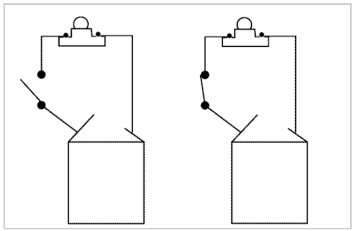
3. En court-circuit : quand on appuie, l'ampoule s'éteint.



4. Bien monté : quand on appuie, l'ampoule s'éclaire.

Les montages 1 et 2 sont vite écartés. En opposant les montages 3 et 4, les élèves voient que le fonctionnement est inverse. Le montage 4 montre le rôle de l'interrupteur, et les élèves le formulent. Le montage 3 pose problème : c'est le professeur qui explique le court-circuit.

Le court-circuit, pour le professeur : le courant ne prend pas forcément le chemin le plus court, mais celui où il rencontre le moins d'obstacles. Dans le montage 3, il passe par l'interrupteur au lieu de traverser l'ampoule : l'ampoule s'éteint, la pile chauffe et s'use très vite. Avec le secteur, les fils chauffent et peuvent provoquer un incendie. On ne garde jamais un circuit en court-circuit.



Structuration : un circuit ouvert (à gauche) et un circuit fermé (à droite).

Productions possibles

CE1 – Ce que je peux dire

Quand on appuie sur l'interrupteur, ça ferme la boucle et l'ampoule s'allume.
Quand on lâche, la boucle est ouverte.

Ce que l'on retient : un **interrupteur** commande l'ouverture ou la fermeture d'un circuit. Circuit **fermé** : l'ampoule s'allume. Circuit **ouvert** : elle s'éteint. Un **court-circuit** fait chauffer la pile : c'est dangereux.

prolongement On remplace l'ampoule par un petit moteur : le circuit fonctionne de la même façon. L'ampoule et le moteur sont des **récepteurs**.

Critères de réussite : l'élève insère correctement l'interrupteur ; il dit, sur un dessin, si le circuit est ouvert ou fermé.

Séance 3 : circuit et sécurité CE1

Objectifs

☞ Insérer des objets dans un circuit pour savoir s'ils sont conducteurs ou isolants.
☞ Relier conducteurs et isolants aux parties dangereuses d'un objet électrique ; savoir alerter un adulte.

Modalités de travail

Écrit individuel, expérience en groupes de 4 ; écriture en groupes.

Matériel

➔ Circuits avec interrupteur ; objets à tester ; lampe de chevet débranchée ; feuilles A3.

1. Remplacer l'interrupteur

> **Consigne :** *Dessine un circuit électrique avec un interrupteur. Ensuite, remplace l'interrupteur par différents objets (règle, ciseaux, gomme...). Note ce que tu remarques au fur et à mesure.*

Chacun écrit, le groupe expérimente. On teste aussi un même objet dans plusieurs groupes : les résultats sont-ils les mêmes ?

Production possible : le tableau des résultats

CE1 – élève

L'objet	*En quoi ?*	*L'ampoule s'allume ?*
les ciseaux (lames)	*métal*	*oui*
la règle	*plastique*	*non*
la gomme	*caoutchouc*	*non*
le trombone	*métal*	*oui*
le crayon (bois)	*bois*	*non*

Les objets en métal laissent passer le courant.

2. Mise en commun

On compare des feuilles qui notent les résultats de façons différentes : laquelle est la plus rapide à lire ? On conclut : les conducteurs sont des métaux.

Ce que l'on retient : un objet qui laisse passer le courant garde le circuit fermé : c'est un **conducteur** (les métaux). Un objet qui ne le laisse pas passer ouvre le circuit : c'est un **isolant** (plastique, bois, caoutchouc).

3. L'ampoule de la lampe de chevet est grillée

Rappel : quelles sont les parties dangereuses de la lampe de chevet ? Pourquoi ? (les parties en métal de la douille et de la prise, conductrices). Puis, en groupes :

> **Consigne :** *L'ampoule de votre lampe de chevet est grillée. Qu'allez-vous faire ? Écrivez sous forme d'une liste de phrases ce qu'il faut faire.*

On affiche les fiches. Y a-t-il des différences ? Des imprudences ? On dégage les étapes clés : l'enfant ne touche pas à un objet électrique branché, il **alerte un adulte** ; l'adulte **débranche** avant de dévisser l'ampoule, car la douille contient des parties conductrices. On choisit une présentation pour informer les familles et les autres classes, puis chaque groupe réécrit son texte.

Production possible : l'affichette d'un groupe

CE1 – groupe

L'ampoule est grillée : que faire ?

1. Je ne touche pas la lampe.
2. Je préviens un adulte.
3. L'adulte débranche la prise.
4. L'adulte attend que l'ampoule refroidisse.
5. Il dévisse l'ampoule et met une ampoule neuve.
6. Il rebranche la lampe.

4. Réinvestir : le grille-pain

Une tartine se coince dans le grille-pain ; ça fume, c'est de plus en plus chaud. Que faire ? Chacun écrit une liste de phrases, dans l'ordre. Réponse attendue : ne jamais mettre un couteau ou les doigts dans le grille-pain, appeler un adulte, qui débranche avant de retirer la tartine.

Critères de réussite : l'élève classe des objets en conducteurs et isolants dans un tableau ; il écrit, dans l'ordre, les étapes de sécurité sans proposer de manipulation dangereuse.

Séance 4 : dépanner des lampes de poche CE2

Objectifs

☞ Mobiliser ses connaissances sur les circuits pour repérer les pannes possibles (pile, ampoule, contacts).
☞ Procéder par ordre pour dépanner : tester avant de remplacer ; identifier les pièces d'un objet technique.

Modalités de travail

Binômes ; hypothèses collectives ; bons de commande.

Matériel

➔ Lampes de poche vides ; piles plates usées ; piles rondes ; ampoules neuves (ou grillées) ; piles tests et ampoules tests.

Préparer la difficulté : le plus simple, une pile usée seulement ; plus difficile, une pile usée et une ampoule grillée ; encore plus difficile, une pile usée et un problème de contact dans le boîtier.

1. Une lampe à remettre en service

Chaque binôme reçoit un boîtier de lampe de poche vide. Les élèves remarquent qu'il faut une pile et une ampoule. Sur la table de distribution : des piles plates usées, des piles rondes, des ampoules neuves. Pour récupérer le matériel, il faut remplir un bon de commande.

2. Un problème

Le matériel est monté… et les lampes ne fonctionnent toujours pas !

> **Ce que nous cherchons :** *dépanner les lampes de poche.*

Quelles pannes peut-il y avoir ? On fait la liste au tableau : *« la pile est usée »*, *« le boîtier est cassé »*, *« quelque chose est tordu »*, *« l'ampoule est grillée »* (impossible si on a dit qu'elles sont neuves).

3. Comme un garagiste

Un boîtier neuf coûte cher : avant de remplacer une pièce, il faut être sûr qu'elle est en panne. Quelle idée tester en premier ? S'il peut y avoir plusieurs pannes, le professeur présente la « pile test » et l'« ampoule test », qui servent à vérifier chaque pièce séparément. Quand un élève demande une pile neuve, le professeur demande la preuve : *« Prouve-le, dessine ta preuve. »*

Chaque binôme suit les étapes : *Mon idée – Ce que je fais – Ce que je peux dire*.

Productions possibles

CE2 – binôme

Mon idée : *la pile est usée.*
Ce que je fais : *je mets l'ampoule test sur la pile de la lampe. Elle ne s'allume pas. Je la mets sur la pile test : elle s'allume.*
Ce que je peux dire : *l'ampoule test marche, donc c'est la pile de la lampe qui est usée. On a demandé une pile neuve et la lampe marche.*

CE2 – binôme (deux pannes)

On a changé la pile mais ça ne marchait toujours pas. On a testé l'ampoule de la lampe avec la pile test : elle ne s'allume pas, le filament est cassé. Il y avait deux pannes.

À exploiter : le raisonnement par élimination (« l'ampoule test marche, donc… ») et la preuve par l'expérience. C'est aussi un support pour travailler les connecteurs « donc », « mais », « parce que ».

4. Synthèse

Quelle panne ? Comment l'avez-vous vérifiée ? On démonte ensuite complètement une lampe : on nomme ses pièces (boîtier, couvercle, ressort, lames, interrupteur, réflecteur, vitre, ampoule, pile) et on suit le chemin du courant. C'est une boucle, comme en classe.

Ce que l'on retient : pour dépanner, on teste chaque pièce avant de la remplacer : d'abord la pile, puis l'ampoule, puis les contacts. Une lampe de poche est un **assemblage de pièces** ; à l'intérieur, la pile, les lames, l'interrupteur et l'ampoule forment un circuit à une boucle.

Pour les élèves en avance : une lampe de poche avec deux pannes ; une lampe torche différente, à piles rondes usées.

Critères de réussite : l'élève formule une hypothèse, la teste et prouve la panne ; il nomme les pièces de la lampe et leur fonction.

Séances 5 et 6 : un jeu de questions-réponses CE1 – CE2

Objectifs

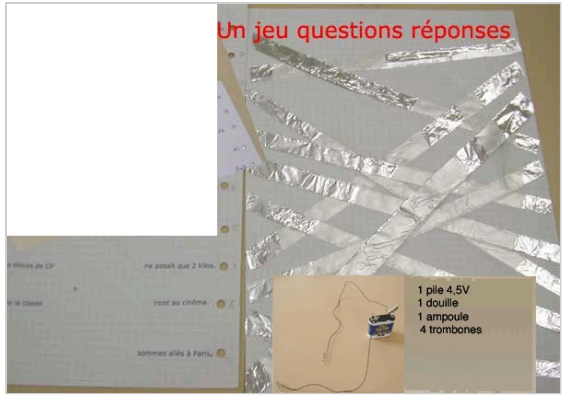
☞ Faire le lien entre un circuit électrique et le fonctionnement d'un objet ; le représenter.
☞ Concevoir et fabriquer un objet électrique en respectant une gamme de fabrication.

Modalités de travail

Jeu libre ; démontage en groupes ; fabrication individuelle ou par deux.

Matériel

➔ Le prototype ; pour chaque jeu : voir page 2. Matériel à commander à l'École des Sciences.



Le prototype du jeu de questions-réponses.

1. Jouer

Pendant toute la séquence, le prototype est à la disposition des élèves. À gauche, des questions ; à droite, des réponses dans le désordre. Avec deux fils, on touche une question et la réponse choisie : si la réponse est juste, l'ampoule s'allume.

2. Comment ça marche ?

On observe le jeu, puis on le démonte. Les élèves produisent un court document qui explique son fonctionnement : chaque question est reliée à sa bonne réponse, au dos, par une bande de papier aluminium (conducteur). Quand on touche les deux bons trous, la boucle se ferme : pile – fil – question – bande d'aluminium – réponse – fil – ampoule – pile. Les bandes sont isolées les unes des autres par du ruban adhésif ou du carton (isolants).

Production possible : expliquer le jeu

CE2 – groupe

Derrière le carton, il y a des bandes de papier aluminium qui relient chaque question à sa bonne réponse. L'aluminium est un métal, il laisse passer le courant. Quand on touche la bonne réponse, le circuit est fermé et l'ampoule s'allume. Si on se trompe, il n'y a pas de bande, le circuit reste ouvert.

3. Préparer la fabrication

Étapes de la démarche : utiliser le prototype, le démonter et l'observer, expliquer son fonctionnement, élaborer les étapes de fabrication, récupérer le matériel non fourni (feuilles cartonnées, pochette plastique, ruban adhésif), fabriquer en respectant l'ordre défini.

CE1 – gamme de fabrication de la classe

1. J'écris 4 questions à gauche et les 4 réponses à droite, dans le désordre.
2. Je perce un trou à côté de chaque question et de chaque réponse.
3. Au dos, je colle une bande d'aluminium entre chaque question et sa réponse.
4. Je recouvre chaque bande de ruban adhésif pour qu'elles ne se touchent pas.
5. Je fixe la pile, la douille et l'ampoule avec deux fils.
6. J'enroule un trombone au bout de chaque fil pour toucher les trous.
7. J'essaie : la bonne réponse allume l'ampoule !

À exploiter : l'étape 4 montre que les élèves ont compris le rôle de l'isolant (deux bandes qui se touchent fermeraient le circuit pour une mauvaise réponse).

4. Fabriquer et échanger

Chaque élève ou binôme fabrique son jeu, sur un thème de la classe (les animaux de l'élevage, les mots de l'électricité, les tables de multiplication...). On échange les jeux entre élèves ou avec une autre classe : un bon moyen de vérifier qu'ils fonctionnent.

Ce que l'on retient : dans le jeu, chaque bonne réponse ferme le circuit grâce à une bande conductrice ; les isolants empêchent les bandes de se toucher. Un objet électrique fonctionne grâce à un circuit fermé.

Critères de réussite : le jeu fonctionne (bonne réponse : l'ampoule s'allume ; mauvaise réponse : elle reste éteinte) ; l'élève explique pourquoi avec les mots circuit, conducteur, isolant.

Circuits simples : liens avec les autres domaines

Liens avec les autres domaines

Français

- Expliquer une erreur, justifier une réponse (« parce que », « donc », « mais »).
- Écrire une liste de consignes dans l'ordre : affichette de sécurité, gamme de fabrication.
- Écrire les questions et les réponses du jeu ; rédiger un court texte explicatif.
- Lexique : circuit, interrupteur, court-circuit, conducteur, isolant, panne.

Mathématiques

- Construire et lire un tableau à double entrée.
- Raisonner par élimination pour trouver une panne.
- Jeu de questions-réponses sur les nombres, le calcul, la géométrie.

Questionner le temps

- L'éclairage et les appareils de la maison avant l'électricité.
- Les métiers : électricien, dépanneur, garagiste.

Arts plastiques

- Décorer et illustrer son jeu de questions-réponses.
- Concevoir une affichette de prévention lisible : titre, pictogrammes, couleurs.

Les objets techniques

- Démonter, nommer et remonter les pièces d'une lampe de poche (CE2).
- Repérer l'interrupteur et la source d'énergie des objets de la classe.
- Un autre récepteur : le moteur ; un autre objet électrique : le robot programmable.

EMC, santé, développement durable

- Prévenir les accidents domestiques : prises, grille-pain, appareils près de l'eau.
- Savoir alerter un adulte ; connaître les numéros d'urgence (15, 18, 112).
- Réparer plutôt que jeter ; trier les piles usées.

Références : programme de sciences et technologie du cycle 2 (annexe 1), BO du 11 juin 2026 – applicable au CP à la rentrée 2026, au CE1 et au CE2 à la rentrée 2027 ; module d'origine « Circuits simples » de l'École des Sciences de Bergerac (septembre 2004) ; idées de jeux de La main à la pâte 22 ; module « Électricité : premiers circuits » (version 2026).