



FICHE PROFESSEUR

ACTIVITÉ PÉDAGOGIQUE

Chaînes d'énergie et d'information

« Crée ton propre exercice ! »

Les élèves deviennent concepteurs d'exercices

Niveau	Cycle 4 (5ème, 4ème, 3ème)
Durée	2 séances de 55 minutes
Modalité	Travail en binôme ou trinôme
Matériel	Smartphone/tablette, accès Internet, imprimante, ciseaux, colle, feuilles A4/A3

1. SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE

Contexte et enjeux

Cette activité place les élèves en position de concepteurs d'exercices. En créant eux-mêmes des supports pédagogiques à partir de systèmes réels photographiés et analysés par des recherches Internet, ils développent une compréhension profonde des concepts de chaîne d'énergie et chaîne d'information tout en mobilisant des compétences transversales d'analyse, de synthèse, de recherche documentaire et de communication.

L'approche par la recherche Internet permet aux élèves de découvrir l'intérieur des systèmes techniques, d'identifier les composants réels et de comprendre leur rôle. Cette démarche d'investigation renforce l'autonomie et la capacité à mobiliser des ressources numériques de manière pertinente.

Compétences travaillées

Compétences disciplinaires	Compétences transversales
<ul style="list-style-type: none">• Identifier les éléments d'une chaîne d'énergie• Identifier les éléments d'une chaîne d'information• Associer des solutions techniques à des fonctions• Décrire le fonctionnement d'un système• Effectuer des recherches documentaires pertinentes	<ul style="list-style-type: none">• Analyser un système réel• Synthétiser des informations• Communiquer à l'écrit• Travailler en équipe• Développer l'autonomie• Utiliser le numérique de manière responsable

Organisation des séances

Séance	Durée	Activités
Séance 1	55 min	<ul style="list-style-type: none">• Présentation du projet et distribution des documents (10 min)• Choix du système et prise de photos (15 min ou travail maison)• Recherches Internet sur les composants (15 min)• Analyse du système avec la fiche méthode (15 min)
Séance 2	55 min	<ul style="list-style-type: none">• Finalisation des recherches et impression (10 min)• Création de l'exercice papier (25 min)• Échange entre groupes et résolution (15 min)

		<ul style="list-style-type: none"> • Correction croisée et bilan (5 min)
--	--	---

Travail préparatoire (optionnel)

Les élèves peuvent prendre les photos à la maison avant la séance 1. Dans ce cas, demander les photos la veille par messagerie ou clé USB. Les élèves peuvent également commencer leurs recherches Internet sur les composants à la maison si le temps est limité en classe.



2. CONSIGNE À DONNER AUX ÉLÈVES

MISSION : Deviens créateur d'exercice !

Vous allez créer un exercice sur les chaînes d'énergie et d'information qu'un autre groupe devra résoudre !

Votre défi :

1. Choisissez un système automatisé de votre quotidien (portail, machine à café, sèche-mains, trottinette électrique...)
2. Prenez des photos claires de ce système et de ses composants visibles (capteurs, moteurs, boutons...)
3. Faites des recherches sur Internet pour identifier et comprendre les composants internes que vous ne pouvez pas photographier (carte électronique, capteurs cachés, actionneurs...)
4. Analysez votre système avec la fiche méthode fournie
5. Créez un exercice papier avec vos photos imprimées et découpées
6. Préparez le corrigé détaillé sur une feuille à part




Attention : votre exercice doit être clair, réalisable et permettre de bien comprendre les deux chaînes !

3. ÉTAPES DE TRAVAIL DES ÉLÈVES

ÉTAPE 1 : Choisir son système (10 min)

Actions élèves :


- Consulter la liste des systèmes proposés (voir partie 8) ou choisir un système personnel
- Vérifier que le système comporte bien : un capteur, un actionneur, une source d'énergie
- Valider le choix avec le professeur

 **Conseil prof :** Éviter que deux groupes choisissent le même système. Privilégier des systèmes variés pour enrichir les échanges.

ÉTAPE 2 : Photographier les éléments (15 min ou travail maison)

Actions élèves :


- Photographier le système dans son ensemble (vue d'ensemble)
- Photographier au minimum 3 à 5 éléments visibles et accessibles
- Prendre des photos nettes, bien cadrées sur l'élément

 **Photos essentielles :** source d'énergie visible (prise, batterie), capteur(s) accessibles, interface utilisateur (boutons, écran), actionneur visible si possible

ÉTAPE 3 : Rechercher les composants internes (15 min)

Actions élèves :


- Utiliser Internet pour rechercher des schémas, vues éclatées ou documentations techniques du système choisi
- Identifier les composants internes non visibles : carte électronique, capteurs cachés, moteurs, mécanismes de transmission
- Télécharger ou capturer des images de ces composants pour compléter les photos personnelles
- Noter les sources des informations trouvées

 **Conseils de recherche :** Rechercher "nom du système + composants", "nom du système + vue éclatée", "nom du système + schéma technique". Privilégier les sites de constructeurs, les forums techniques, les sites éducatifs.

ÉTAPE 4 : Analyser le système (15 min)

Actions élèves :


- Utiliser la fiche méthode pour identifier chaque fonction des deux chaînes
- Associer chaque photo/image à une fonction des chaînes
- Compléter le brouillon d'analyse (qui deviendra le corrigé)
- Vérifier la cohérence de l'analyse avec les informations trouvées sur Internet

 **Vigilance :** Un même élément peut appartenir aux deux chaînes (ex : carte électronique qui traite l'information ET distribue l'énergie). Certains composants peuvent remplir plusieurs fonctions.

ÉTAPE 5 : Créer l'exercice (25 min)

Actions élèves :

- Sélectionner les meilleures photos personnelles et images trouvées sur Internet (5 à 8 éléments)
- Imprimer et découper les images
- Créer le support d'exercice avec : titre, consigne claire, schéma des chaînes à compléter
- Disposer les photos en désordre ou dans une pochette jointe
- Rédiger des questions complémentaires pertinentes
- Préparer le corrigé détaillé sur une feuille séparée avec justifications
- Indiquer les sources Internet utilisées en bas du corrigé

 **Astuce mise en page :** Utiliser une feuille A3 ou plusieurs A4. Prévoir de l'espace pour que l'autre groupe puisse coller les images. Numéroter ou letterer chaque image (A, B, C...).

ÉTAPE 6 : Échanger et résoudre (15 min)

Actions élèves :

- Échanger les exercices entre groupes (ne pas garder le sien)
- Résoudre l'exercice reçu en plaçant les images et répondant aux questions
- Correction croisée avec le groupe créateur
- Discussion constructive : points positifs, difficultés rencontrées, suggestions d'amélioration

4. CRITÈRES DE RÉUSSITE

Ces critères permettent aux élèves de s'auto-évaluer et au professeur de valider les productions.

Critère	Indicateur de réussite
Le système choisi est pertinent	Contient au moins 1 capteur et 1 actionneur clairement identifiables
Les photos sont exploitables	Minimum 3 photos personnelles nettes + 2-3 images de recherche Internet
Les recherches Internet sont pertinentes	Sources fiables, images de qualité, composants internes correctement identifiés
L'analyse est correcte	Chaque élément est associé à la bonne fonction dans les deux chaînes
L'exercice est complet	Contient : titre, consigne, photos/images, schéma à compléter, questions, sources
L'exercice est réalisable	Un autre groupe peut le résoudre sans aide extérieure ni ambiguïté
Le corrigé est fourni et correct	Corrigé détaillé avec justifications et sources Internet indiquées
La présentation est soignée	Mise en page claire, lisible, organisée, orthographe correcte



5. FICHE MÉTHODE ÉLÈVE

Cette fiche est à distribuer aux élèves pour les aider à identifier les fonctions. Elle peut être imprimée séparément.

FICHE MÉTHODE

Reconnaître les fonctions des chaînes d'énergie et d'information



CHAÎNE D'ÉNERGIE

Elle décrit le parcours de l'énergie depuis sa source jusqu'à l'action finale sur la matière d'œuvre.

Fonction	Rôle	Exemples de composants
ALIMENTER	Fournir l'énergie au système	Pile, batterie, secteur 230V, panneau solaire, réservoir d'essence, groupe électrogène
DISTRIBUER	Autoriser ou interrompre le passage de l'énergie	Contacteur, relais, transistor, variateur, carte de puissance, interrupteur électronique
CONVERTIR	Transformer l'énergie en une autre forme	Moteur électrique, vérin, résistance chauffante, LED, haut-parleur, lampe
TRANSMETTRE	Adapter et transmettre l'énergie mécanique	Engrenages, courroie, chaîne, réducteur, bras de levier, vis sans fin, câbles



CHAÎNE D'INFORMATION

Elle décrit le parcours de l'information depuis sa détection jusqu'à l'ordre envoyé à la chaîne d'énergie.

Fonction	Rôle	Exemples de composants
ACQUÉRIR	Capter une information (grandeur physique ou action utilisateur)	Capteur de présence, bouton poussoir, télécommande, capteur de température, cellule photoélectrique, interrupteur
TRAITER	Analyser les informations et prendre des décisions	Microcontrôleur, carte Arduino, automate programmable, processeur, carte électronique, circuit intégré
COMMUNIQUER	Transmettre l'information à l'utilisateur ou à un autre système	Écran LCD, voyant LED, buzzer, afficheur 7 segments, module WiFi/Bluetooth, haut-parleur



Questions à te poser pour identifier chaque élément :

7. D'où vient l'énergie du système ? → ALIMENTER
 8. Qu'est-ce qui autorise le passage de l'énergie ? → DISTRIBUER
 9. Qu'est-ce qui transforme l'énergie en mouvement/chaleur/lumière ? → CONVERTIR
 10. Qu'est-ce qui adapte ou transmet le mouvement mécanique ? → TRANSMETTRE
 11. Qu'est-ce qui détecte une information ou capte une action ? → ACQUÉRIR
 12. Qu'est-ce qui prend les décisions (le « cerveau » du système) ? → TRAITER
 13. Qu'est-ce qui informe l'utilisateur ou communique à distance ? → COMMUNIQUER
-



6. FORMAT ATTENDU DU RENDU FINAL

Voici ce que doit contenir l'exercice créé par les élèves :

EN-TÊTE

- Titre : Nom du système étudié (ex : « Le sèche-mains automatique »)
- Nom du groupe créateur
- Photo du système complet (vue d'ensemble)

CONSIGNE

- Description claire de ce que l'autre groupe doit faire

Exemple : « À partir des photos et images ci-dessous, complète les chaînes d'énergie et d'information en plaçant chaque élément dans la bonne case. »

PHOTOS ET IMAGES DES ÉLÉMENTS


- 5 à 8 photos/images numérotées ou lettrées (A, B, C, D...)
- Légende avec le nom de chaque élément (sans indiquer la fonction !)
- Indiquer clairement quelles images proviennent de recherches Internet (mettre un petit symbole  par exemple)

SCHÉMA À COMPLÉTER

- Schéma des deux chaînes avec cases vides
- Les fonctions sont indiquées (ALIMENTER, DISTRIBUER, etc.), les éléments sont à placer par l'autre groupe
- Espace suffisant pour coller les images découpées

QUESTIONS COMPLÉMENTAIRES (optionnel mais valorisé)

- Ex : « Quelle est la forme d'énergie en entrée ? Et en sortie ? »
- Ex : « Que se passe-t-il si le capteur ne détecte rien ? »
- Ex : « Quel composant permet de régler l'intensité ou la vitesse ? »



CORRIGÉ (sur feuille séparée)

- Le même schéma avec les éléments correctement placés
- Justification pour chaque élément (pourquoi il appartient à cette fonction)
- Réponses détaillées aux questions complémentaires
- Liste des sources Internet utilisées (nom du site, URL si possible)



7. GRILLE D'ÉVALUATION

Grille à utiliser pour évaluer le travail des groupes. Total sur 20 points.

Critère	Indicateurs observables	Poin ts	Note
Choix du système	<ul style="list-style-type: none"> • Système pertinent et adapté au niveau • Contient capteur + actionneur identifiables 	/2	
Qualité des photos personnelles	<ul style="list-style-type: none"> • Minimum 3 photos personnelles • Photos nettes et bien cadrées • Éléments clairement identifiables 	/2	
Recherches Internet	<ul style="list-style-type: none"> • Minimum 2-3 images trouvées sur Internet • Sources pertinentes et fiables • Images de qualité illustrant composants internes • Sources correctement citées dans le corrigé 	/3	
Analyse du système	<ul style="list-style-type: none"> • Chaîne d'énergie correcte • Chaîne d'information correcte • Associations éléments/fonctions justes 	/5	
Qualité de l'exercice créé	<ul style="list-style-type: none"> • Consigne claire et complète • Schéma à compléter présent et lisible • Exercice réalisable par un autre groupe sans ambiguïté 	/4	
Corrigé	<ul style="list-style-type: none"> • Corrigé complet fourni • Justifications pertinentes pour chaque choix • Sources Internet indiquées 	/2	
Présentation & soin	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en page soignée et organisée • Orthographe correcte • Découpage et collage propres 	/2	
TOTAL		/20	



BONUS possibles (+1 à +2)

- Originalité du système choisi
- Questions complémentaires très



MALUS possibles (-1 à -2)

- Exercice incomplet ou confus
- Photos inexploitable

<p>pertinentes</p> <ul style="list-style-type: none">• Schéma particulièrement soigné ou créatif• Recherches Internet approfondies• Travail en autonomie exemplaire	<ul style="list-style-type: none">• Corrigé absent ou faux• Sources Internet non citées ou invalides• Travail de groupe manifestement déséquilibré
---	--



8. EXEMPLES DE SYSTÈMES PERTINENTS

Liste de systèmes à proposer aux élèves en panne d'inspiration. Tous sont facilement accessibles, photographiables, et disposent de ressources sur Internet pour identifier leurs composants internes.



Systèmes domestiques

Système	Éléments à photographier	Intérêt pédagogique
Volet roulant électrique	Télécommande, interrupteur, moteur (visible en bout), câble secteur	Transmission par axe, commande à distance, recherche du moteur tubulaire
Machine à café automatique	Réservoir, boutons, afficheur, câble secteur, groupe café	Conversion thermique, plusieurs capteurs (niveau, température), recherche de la pompe et résistance
Aspirateur robot	Station de charge, boutons, capteurs visibles, brosses, roues	Autonomie énergétique, multiples capteurs, recherche des moteurs et carte électronique
Lave-linge	Hublot, programmateur, tiroir à lessive, câble secteur	Système complexe, nombreux actionneurs, recherche de la résistance, pompe, électrovanne
Four à micro-ondes	Porte, clavier, afficheur, grille ventilation	Conversion électromagnétique, sécurités, recherche du magnétron et transformateur
Télévision connectée	Écran, télécommande, connectiques, boutons	Traitement complexe, communication sans fil, recherche des cartes électroniques




Systèmes dans l'espace public

Système	Éléments à photographier	Intérêt pédagogique
Portail automatique	Moteur, télécommande, cellule photoélectrique, voyant, bras articulé	Classique et accessible, sécurité, transmission mécanique, recherche du boîtier électronique
Sèche-mains automatique	Grille de sortie d'air, capteur infrarouge, voyant LED	Simple et efficace, conversion énergétique

		claire, recherche du moteur ventilateur et résistance
Distributeur automatique	Écran tactile, clavier, trappe de distribution, monnayeur	Interface utilisateur riche, recherche des moteurs, spirales, réfrigération
Borne de recharge vélo/trottinette	Prise de charge, lecteur badge/QR code, afficheur, voyants	Actualité écologique, énergie électrique, recherche du système de gestion de charge
Barrière de parking	Lisse, capteur de détection, lecteur de badge, voyants	Sécurité, détection véhicule, recherche du moteur et système d'équilibrage

Mobilité & transport personnel

Système	Éléments à photographier	Intérêt pédagogique
Trottinette électrique	Batterie, gâchette d'accélération, frein, écran LCD, éclairage, roue motrice	Très motivant pour les élèves, transmission directe, recherche du contrôleur et moteur brushless
Vélo à assistance électrique (VAE)	Batterie, console de commande, capteur de pédalage, moteur pédalier, dérailleur	Mixte mécanique/électrique, recherche du contrôleur et capteur de couple
Hoverboard / Gyropode	Plateformes, LED, connecteur de charge	Capteurs d'équilibre (gyroscopes), recherche des moteurs dans les roues et carte mère
Drone	Hélices, batterie, caméra, télécommande, LED	Stabilisation, communication sans fil, recherche des moteurs brushless et contrôleurs ESC

 **Conseil :** Encouragez les élèves à choisir des systèmes qu'ils possèdent ou auxquels ils ont facilement accès. L'implication personnelle renforce la motivation et la qualité du travail. Les recherches Internet permettront de découvrir l'intérieur de systèmes qu'ils ne peuvent pas démonter.

9. CONSEILS POUR GUIDER LES RECHERCHES INTERNET

Mots-clés efficaces

Aider les élèves à formuler des requêtes pertinentes :

- "[nom du système] + composants"
- "[nom du système] + vue éclatée"
- "[nom du système] + schéma technique"
- "[nom du système] + fonctionnement interne"
- "[nom du système] + démontage" (souvent des vidéos YouTube)
- "[nom du système] + carte électronique"

Sources recommandées

- Sites des constructeurs (documentation technique, manuels utilisateur)
- Sites éducatifs (Techno-Flash, Technologie Services, ressources académiques)
- Forums techniques spécialisés (Futura-Sciences, forums de bricolage)
- YouTube (tutoriels de réparation montrant l'intérieur)
- Wikipédia pour les principes généraux
- Sites de vente de pièces détachées (photos détaillées des composants)

Validation de la fiabilité

Apprendre aux élèves à vérifier leurs sources :

- Privilégier les sites officiels et reconnus
- Croiser plusieurs sources pour confirmer une information
- Vérifier la cohérence avec leurs observations personnelles
- Questionner les images : sont-elles du bon système ? Sont-elles de bonne qualité ?

Respecter les droits d'auteur

Important à rappeler aux élèves :

- Utiliser les images dans un cadre pédagogique uniquement
- Toujours citer la source (nom du site, URL)
- Ne pas modifier les images trouvées sans le mentionner
- Privilégier les images sous licence libre quand c'est possible

Astuce pratique

Créer un dossier partagé (Google Drive, OneDrive...) où les élèves peuvent déposer leurs trouvailles Internet pour que tous les groupes en profitent. Cela crée une banque de ressources collaborative.



10. VARIANTES ET PROLONGEMENTS POSSIBLES

Variante numérique

Les élèves créent l'exercice sur ordinateur (traitement de texte, logiciel de présentation type PowerPoint/LibreOffice Impress) :

- Avantages : modification facile, rendu professionnel, intégration directe des images Internet
- Compétences supplémentaires : maîtrise des outils bureautiques, mise en page numérique

Variante capsule vidéo

Les élèves créent une courte vidéo (2-3 min) présentant leur système et expliquant les chaînes :

- Utiliser un smartphone ou une tablette
- Montrer le système en fonctionnement
- Expliquer oralement le rôle de chaque composant
- Compétences supplémentaires : expression orale, montage vidéo

Prolongement : Réalisation d'affiches

Après l'activité, sélectionner les meilleurs travaux pour créer des affiches permanentes à afficher en classe :

- Format A3
- Plastification
- Ressource réutilisable pour les années suivantes

Prolongement : Programmation d'un système similaire

Utiliser l'analyse faite pour programmer un système simplifié avec Arduino ou micro:bit :

- Exemple : programmer un capteur de présence qui allume une LED
- Faire le lien entre chaîne théorique et programmation concrète

Évaluation par les pairs enrichie

Chaque groupe résout 2-3 exercices d'autres groupes et vote pour le meilleur :

- Critères : clarté, originalité, difficulté adaptée
- Développe l'esprit critique et la capacité d'évaluation

Points clés de réussite de l'activité

- Laisser du temps aux élèves pour les recherches Internet (ne pas précipiter cette étape)
- Circuler dans les groupes pour valider les choix et orienter les recherches
- Valoriser la créativité et l'originalité des systèmes choisis
- Insister sur l'importance de citer les sources Internet
- Prévoir du temps pour l'échange entre groupes (phase essentielle pour la métacognition)
- Photographier les productions finales pour conserver une trace

Bonne activité ! 

— *Fin du document* —