

Bac à Sable 2 – Projets Électroniques

Activités Fablab pour collégiens (6ème à 3ème) – Présentation mensuelle

Introduction

Ce document présente une **sélection de projets électroniques** organisés par mois, avec leurs **outils, matériaux, déroulement, compétences développées** et **variantes possibles**. Il sert de **guide pratique** pour animer des séances de Fablab avec des élèves.

Public : Collégiens (11-15 ans)

Durée par séance : 1 heure

Matériaux communs : Carton, peinture, fils électriques, résistances, LED, buzzers, piles, interrupteurs, Micro:bit, outils de base (ciseaux, colle, ruban adhésif, dénude-fils).

Mois 1 : Découverte des circuits électriques simples

Thème : Comprendre les bases de l'électronique (circuits, composants, sécurité).

Outils et Matériaux

- **Outils** : Ciseaux, colle, ruban adhésif, dénude-fils, support de pile, fils crocodiles.
- **Matériaux** : Carton, peinture (optionnelle), piles (CR2032, 4.5V, 9V), LED, résistances 220Ω, buzzers piézo, papier aluminium, interrupteurs.

Déroulement des séances

Séance 1 : Lampe de poche basique

- **Objectif** : Comprendre un circuit électrique simple en série et la polarité des LED.
- **Matériel spécifique** : Pile 3V ou 4.5V, LED, résistance 220Ω, fils électriques.
- **Déroulement** :
 - Identifier la polarité de la LED.
 - Monter le circuit : [Pile +] → Résistance → LED → [Pile -].
 - Tester et vérifier que la LED s'allume.
- **Compétences** :
 - Comprendre un circuit en série.
 - Appliquer les règles de sécurité (éviter les courts-circuits).
- **Variante** : Ajouter un interrupteur ou fabriquer un boîtier en carton.

Bac à Sable 2 – Projets Électroniques

Séance 2 : Feu tricolore manuel

- **Objectif** : Découvrir les circuits parallèles et le rôle des interrupteurs.
- **Matériel spécifique** : Pile 4.5V, 3 LED (rouge, jaune, verte), 3 résistances 220Ω, 3 interrupteurs, support en carton.
- **Déroulement** :
 - Monter chaque LED en parallèle avec sa résistance et son interrupteur.
 - Connecter les LED à la pile.
 - Tester en allumant chaque LED indépendamment.
- **Compétences** :
 - Comprendre les circuits parallèles.
 - Utiliser des interrupteurs pour contrôler des composants.
- **Variante** : Remplacer les interrupteurs par des fils à connecter/déconnecter.

Séance 3 : Détecteur de touche (Buzzer + Aluminium)

- **Objectif** : Comprendre les circuits ouverts/fermés et la conductivité des matériaux.
- **Matériel spécifique** : Pile 9V, buzzer piézo, papier aluminium, carton.
- **Déroulement** :
 - Découper et coller 2 bandes de papier aluminium sur un support en carton.
 - Connecter une bande à la borne + de la pile (via le buzzer) et l'autre à la borne -.
 - Tester en touchant les deux bandes : le buzzer doit sonner.
- **Compétences** :
 - Comprendre la conductivité électrique.
 - Simuler un détecteur de contact.
- **Variante** : Utiliser des pièces de monnaie à la place des bandes d'aluminium.

Séance 4 : Alarme de porte

- **Objectif** : Simuler un système de sécurité avec un interrupteur.
- **Matériel spécifique** : Pile 9V, buzzer piézo, interrupteur, carton.
- **Déroulement** :
 - Monter le circuit : [Pile +] → Interrupteur → Buzzer → [Pile -].
 - Fixer l'interrupteur sur un support en carton pour simuler une porte.
 - Tester : le buzzer doit sonner quand la porte est fermée.
- **Compétences** :
 - Comprendre le rôle d'un interrupteur comme capteur.
 - Simuler un système de sécurité.
- **Variante** : Ajouter une LED pour indiquer visuellement que l'alarme est active.

Bac à Sable 2 – Projets Électroniques

Mois 2 : Approfondissement des circuits et introduction à la programmation

Thème : *Passer des circuits simples à des systèmes interactifs, puis introduire la Micro:bit.*

Outils et Matériaux

- **Outils :** Ciseaux, colle, ruban adhésif, dénude-fils, ordinateurs avec accès à MakeCode, fils crocodiles.
- **Matériaux :** Carton, peinture, piles 9V, buzzers piézo, moteurs DC, hélices en papier, Micro:bit.

Déroulement des séances

Séance 1 : Piano en carton

- **Objectif :** Découvrir les circuits sonores et les fréquences.
- **Matériel spécifique :** Pile 9V, 3-5 buzzers piézo (ou 1 buzzer + résistances), carton, interrupteurs.
- **Déroulement :**
 - Découper un clavier en carton avec des touches.
 - Fixer un buzzer sous chaque touche avec un interrupteur.
 - Connecter chaque buzzer en parallèle à la pile.
 - Tester en appuyant sur les touches.
- **Compétences :**
 - Comprendre les circuits sonores.
 - Lier fréquence et hauteur du son.
- **Variante :** Ajouter un amplificateur ou fabriquer un piano à 5 touches.

Séance 2 : Ventilateur de bureau

- **Objectif :** Comprendre la conversion énergie électrique → mécanique.
- **Matériel spécifique :** Pile 3V ou 4.5V, moteur DC, hélice en papier, support en carton.
- **Déroulement :**
 - Découper une hélice en papier et la fixer sur l'axe du moteur.
 - Connecter le moteur à la pile.
 - Fixer le moteur sur un support en carton.
 - Tester : le ventilateur doit tourner.
- **Compétences :**
 - Comprendre le fonctionnement d'un moteur DC.
 - Fabriquer un système mécanique simple.
- **Variante :** Ajouter un interrupteur pour contrôler la marche/arrêt.

Bac à Sable 2 – Projets Électroniques

Séance 3 : Dé à 6 faces électronique (Micro:bit)

- **Objectif** : Découvrir la programmation visuelle et l'aléatoire.
- **Matériel spécifique** : Micro:bit, ordinateur avec MakeCode.
- **Déroulement** :
 - Ouvrir MakeCode et créer un nouveau projet.
 - Programmer : **quand on secoue → afficher un nombre aléatoire entre 1 et 6.**
 - Télécharger le code sur la Micro:bit.
 - Tester en secouant la carte.
- **Compétences** :
 - Utiliser la programmation visuelle (MakeCode).
 - Comprendre la génération aléatoire.
- **Variante** : Afficher le résultat sous forme de points (comme un vrai dé).

Séance 4 : Thermomètre numérique (Micro:bit)

- **Objectif** : Mesurer une grandeur physique (température) avec un capteur intégré.
- **Matériel spécifique** : Micro:bit, ordinateur avec MakeCode.
- **Déroulement** :
 - Programmer : **quand le programme démarre → répéter indéfiniment → afficher la température.**
 - Télécharger le code sur la Micro:bit.
 - Tester en plaçant la carte près d'une source de chaleur.
- **Compétences** :
 - Utiliser les capteurs intégrés de la Micro:bit.
 - Comprendre les boucles et l'affichage dynamique.
- **Variante** : Ajouter un seuil d'alarme (ex: sonner si la température dépasse 30°C).



Mois 3 : Programmation et automatisation avec Micro:bit

Thème : *Approfondir la programmation visuelle et les capteurs.*



Outils et Matériaux

- **Outils** : Ordinateurs avec accès à MakeCode, fils crocodiles, breadboard (optionnelle).
- **Matériaux** : Micro:bit, buzzers, LED, résistances, interrupteurs reed, aimants, servo-moteurs (optionnels).

Bac à Sable 2 – Projets Électroniques

Déroulement des séances

Séance 1 : Alarme de mouvement (Micro:bit)

- **Objectif** : Découvrir l'accéléromètre et les boucles en programmation.
- **Matériel spécifique** : Micro:bit, buzzer (optionnel), fils crocodiles.
- **Déroulement** :
 - Programmer : quand le programme démarre → répéter indéfiniment → si (accéléromètre.secoue()) → afficher "⚠" et jouer un son.
 - Télécharger le code sur la Micro:bit.
 - Tester en secouant la carte.
- **Compétences** :
 - Utiliser les capteurs intégrés (accéléromètre).
 - Comprendre les boucles et conditions.
- **Variante** : Ajouter un compteur pour le nombre de secousses.

Séance 2 : Feu tricolore automatisé (Micro:bit)

- **Objectif** : Comprendre la programmation séquentielle et les sorties numériques.
- **Matériel spécifique** : Micro:bit, 3 LED (rouge, jaune, verte), résistances 220Ω, fils crocodiles, breadboard (optionnelle).
- **Déroulement** :
 - Connecter chaque LED à un pin différent (P0, P1, P2) avec une résistance.
 - Programmer une séquence : rouge → jaune → vert → rouge.
 - Télécharger le code et tester.
- **Compétences** :
 - Programmer des séquences temporisées.
 - Utiliser les sorties numériques.
- **Variante** : Ajouter un buzzer qui sonne quand le feu est rouge.

Séance 3 : Jeu "Pierre-Feuille-Ciseaux" (Micro:bit)

- **Objectif** : Découvrir la génération aléatoire et les conditions en programmation.
- **Matériel spécifique** : Micro:bit, ordinateur avec MakeCode.
- **Déroulement** :
 - Programmer : quand le bouton A est pressé → afficher Pierre, Feuille ou Ciseaux aléatoirement.
 - Télécharger le code sur la Micro:bit.
 - Tester en appuyant sur le bouton A.
- **Compétences** :
 - Utiliser la génération aléatoire.

Bac à Sable 2 – Projets Électroniques

- Comprendre les conditions et comparaisons.
- **Variante** : Ajouter un score avec le bouton B.

Séance 4 : Minuteur de cuisine (Micro:bit)

- **Objectif** : Découvrir les boucles, temporisations et entrées utilisateur.
- **Matériel spécifique** : Micro:bit, buzzer (optionnel), fils crocodiles.
- **Déroulement** :
 - Programmer : quand le bouton A est pressé → démarrer un compte à rebours de 30 secondes → afficher "✓" et sonner.
 - Télécharger le code sur la Micro:bit.
 - Tester en appuyant sur le bouton A.
- **Compétences** :
 - Programmer des temporisations.
 - Utiliser les entrées utilisateur (boutons).
- **Variante** : Ajouter un bouton pour régler la durée.



Mois 4 : Projets avancés et créativité

Thème : Combiner électronique et programmation pour des projets plus complexes.



Outils et Matériaux

- **Outils** : Ordinateurs avec accès à MakeCode, fils crocodiles, breadboard, outils de découpe (pour le carton).
- **Matériaux** : Micro:bit, interrupteurs reed, aimants, moteurs DC, roues (liège ou carton), hélices, carton, peinture.



Déroulement des séances

Séance 1 : Détecteur d'ouverture de porte (Micro:bit + Interrupteur Reed)

- **Objectif** : Découvrir les capteurs externes et les entrées numériques.
- **Matériel spécifique** : Micro:bit, interrupteur reed, aimant, buzzer (optionnel), fils crocodiles.
- **Déroulement** :
 - Connecter l'interrupteur reed au pin P0 et au 3.3V de la Micro:bit.

Bac à Sable 2 – Projets Électroniques

- Programmer : quand le programme démarre → répéter indéfiniment → si (pin P0 = 1) → afficher "✓" sinon afficher "⚠".
- Télécharger le code et tester avec l'aimant.
- **Compétences :**
 - Utiliser des capteurs externes (interrupteur reed).
 - Comprendre les entrées numériques.
- **Variante :** Ajouter un servo-moteur pour simuler une porte.

Séance 2 : Voiture en carton propulsée

- **Objectif :** Comprendre la transmission du mouvement et les engrenages simples.
- **Matériel spécifique :** Pile 4.5V, moteur DC, roues (liège ou carton), essieux, carton, colle.
- **Déroulement :**
 - Découper un châssis en carton et fixer les essieux et les roues.
 - Fixer le moteur sous le châssis et l'aligner avec une roue motrice.
 - Connecter le moteur à la pile.
 - Tester : la voiture doit avancer.
- **Compétences :**
 - Comprendre la transmission du mouvement.
 - Fabriquer un véhicule autonome.
- **Variante :** Ajouter une direction (roue avant orientable).

Séance 3 : Projet libre (au choix)

- **Objectif :** Appliquer les connaissances acquises pour créer un projet personnalisé.
- **Matériel spécifique :** Au choix (ex: Micro:bit, carton, moteurs, LED, etc.).
- **Déroulement :**
 - Laisser les élèves choisir un projet parmi ceux vus précédemment ou en inventer un nouveau.
 - Accompagner les élèves dans la conception et la réalisation.
 - Tester et ajuster le projet.
- **Compétences :**
 - Appliquer les connaissances en électronique et programmation.
 - Développer la créativité et l'autonomie.
- **Variante :** Organiser un concours entre les projets des élèves.

Séance 4 : Présentation des projets

- **Objectif :** Partager et expliquer ses réalisations.
- **Matériel spécifique :** Tous les projets réalisés.
- **Déroulement :**

Bac à Sable 2 – Projets Électroniques

- Chaque groupe présente son projet (fonctionnement, difficultés rencontrées, solutions apportées).
- Évaluer les projets en fonction des critères : compréhension, montage, créativité, travail d'équipe.
- Discuter des améliorations possibles.
- **Compétences :**
 - Présenter un projet à l'oral.
 - Évaluer et donner du feedback.
- **Variante :** Créer une exposition des projets pour les autres classes.

Conseils généraux

- **Préparation :** Pré-découper les éléments en carton et vérifier le matériel avant chaque séance.
- **Sécurité :** Toujours utiliser des résistances avec les LED et éviter les courts-circuits.
- **Pédagogie :** Encourager les élèves à dessiner leur schéma avant de monter le circuit.
- **Évaluation :** Utiliser une fiche d'évaluation pour noter la compréhension, le montage, la créativité et le travail d'équipe.

Licence et crédits

Auteur : Jean-Louis TIMIN

Licence : Libre utilisation et modification pour un usage pédagogique non commercial.

Crédits : Inspirations tirées des ressources officielles Micro:bit, Class'Code, et des programmes de Technologie du collège.

Document généré pour les activités Fablab du collège – Septembre 2026.