






Module pédagogique

Une construction

ELECTRONIQUE

-  *Utiliser le module* 2
-  *Approfondir le sujet* 10
-  *Faire d'autres activités* 12



Utiliser le module

Contenu

- Le module propose de découvrir, au travers du porte-clés lumineux, une construction électronique. Il comprend 3 activités :

LE DESSIN TECHNIQUE

Repérer sur le dessin d'ensemble les différents éléments de la nomenclature.

LE CIRCUIT ELECTRONIQUE ET SES COMPOSANTS

Découvrir au travers du schéma de principe le rôle de chacun des composants et leur symbole.

MESURE DE LA TENSION ELECTRIQUE

Découvrir et prendre en main un multimètre.

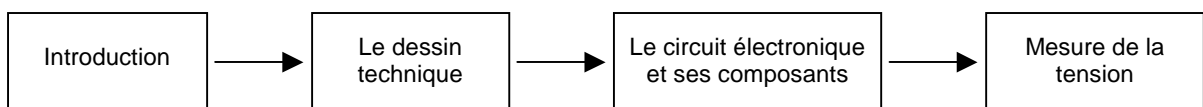
Mesurer la tension aux bornes de la DEL et du bouton poussoir.

Analyser les résultats par le biais d'un questionnaire.

Navigation

- L'enfant accède aux activités dans un ordre linéaire. S'il n'a pas terminé l'activité en cours, il ne peut accéder aux activités suivantes. En revanche, il peut à tout moment consulter les résultats des activités réalisées grâce à l'outil de navigation situé en haut à droite de l'écran.

- Structure du module :



- L'enfant dispose de 3 éléments fonctionnels disponibles sur chaque écran :



Cet outil de navigation permet de visualiser les activités réalisées. En fonction de la couleur des cases vous pouvez estimer votre progression au sein du module :

- marron : activité non réalisée (ou non terminée)
- orange : activité réalisée
- contour rose : position courante dans le module

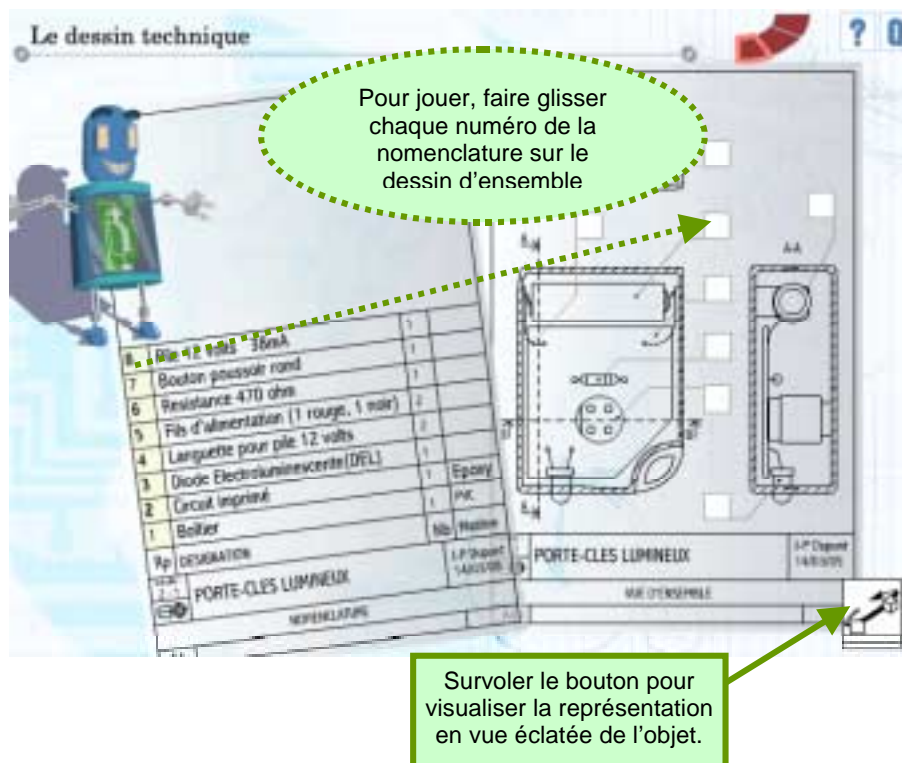


Survoler le bouton "Aide" pour obtenir des informations sur l'écran.



Cliquer sur ce bouton pour quitter le module.

Activité 1 : Le dessin technique



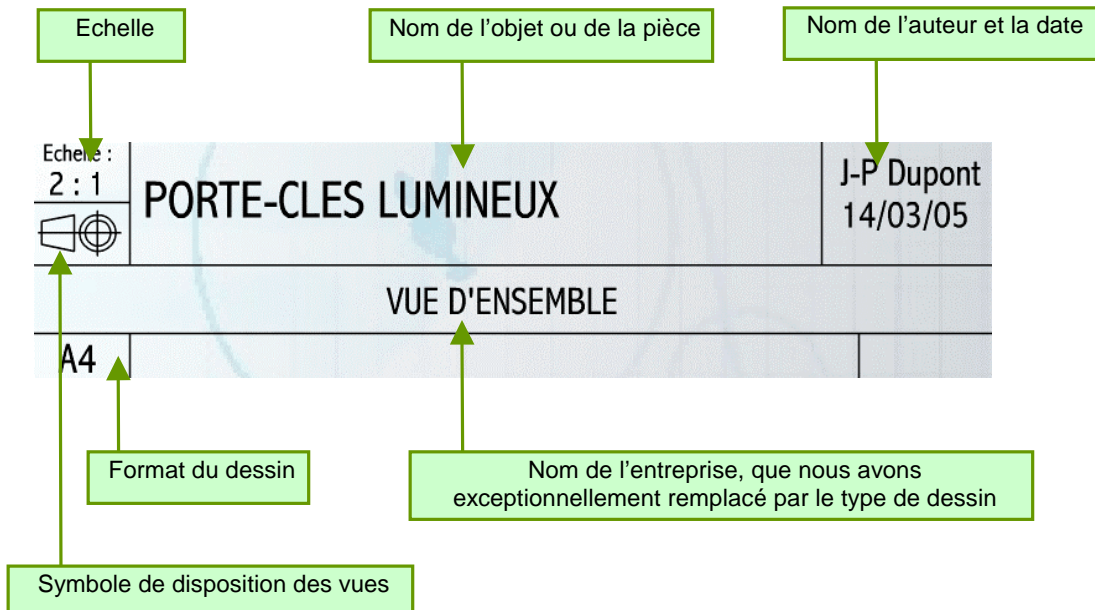
x d'infos pour réaliser l'activité

Le dossier technique est un ensemble de documents permettant de comprendre le montage de l'objet qui sera fabriqué et les éléments le constituant.

Le dossier technique est généralement composé des documents suivants :

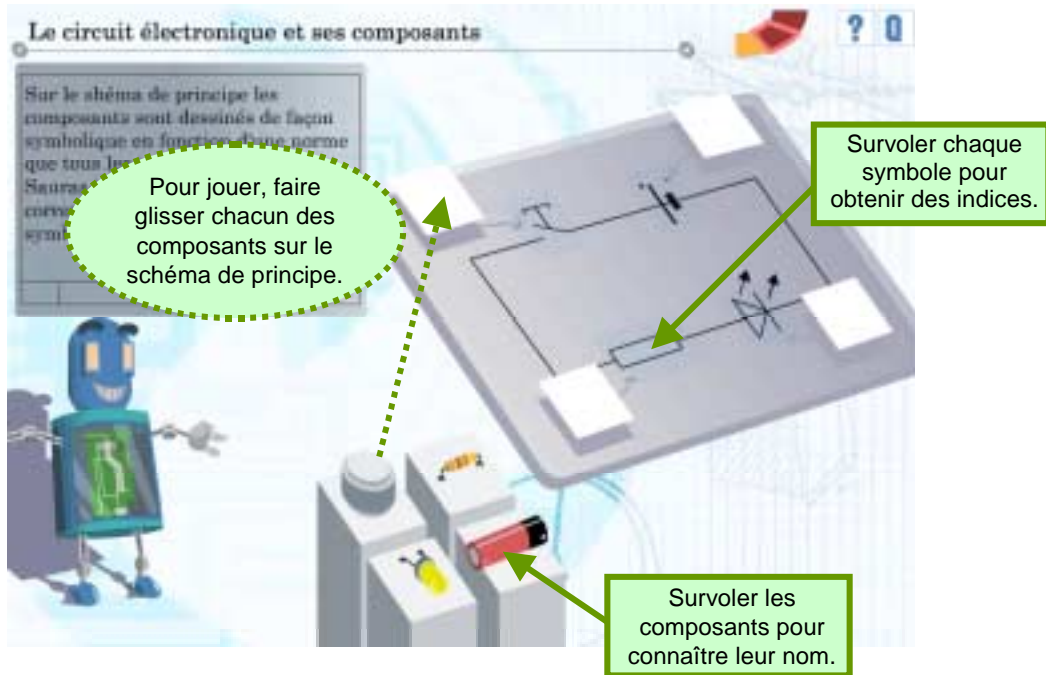
Le dessin d'ensemble	Le dessin d'ensemble représente la totalité de l'objet. Il comprend plusieurs vues : de face, de côtés, de dessus et de dessous. Il permet d'identifier chaque pièce et d'en comprendre le montage. Toutes les pièces sont numérotées et font référence à un autre document : la nomenclature.
La nomenclature	Il s'agit de la liste des pièces composant l'objet. Chaque pièce est identifiée par un numéro que l'on retrouve sur le dessin d'ensemble. Ce document fournit également des informations sur la quantité et la matière de chacune des pièces.
Le dessin en vue éclatée	Il représente en perspective les pièces de l'objet. Il permet lui aussi de comprendre le montage de l'objet.
Le dessin en perspective	Il représente l'objet, comme son nom l'indique, en perspective. On ne peut le voir que sous un seul angle sans que les dimensions ne soient nécessairement respectées. Une vue en perspective du porte-clés lumineux est proposée sur le premier écran du module.
Le dessin de définition	Le dessin de définition ne représente qu'une seule pièce de l'objet avec ses dimensions (cotations).

Tous les dessins sont normalisés selon des règles définies par l'Association Française de NORmalisation (AFNOR). Ces règles de normalisation définissent par exemple le cartouche, dont on retrouve systématiquement les mêmes éléments :



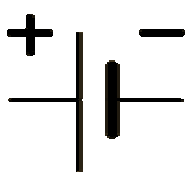
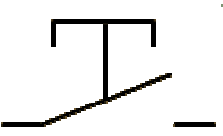
Dans le cadre d'une construction électronique, le schéma de principe, objet de l'activité suivante, complète le dossier technique.


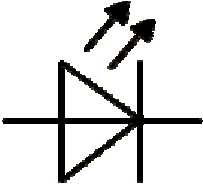
Activité 2 : Le circuit électronique et ses composants



x d'infos pour réaliser l'activité

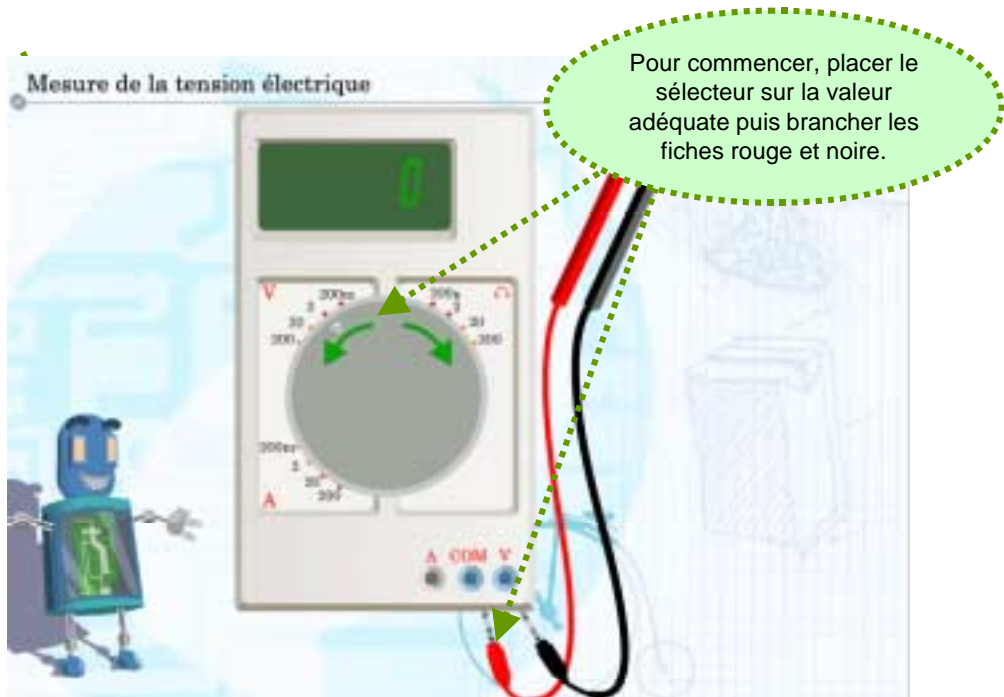
Le schéma de principe est une représentation du circuit électronique. Les symboles représentent les composants et les traits les fils qui les relient. Ces symboles respectent une norme afin que tous les techniciens comprennent la lecture d'un schéma de principe. A chaque composant correspond un symbole :

Symbole	Composant
	<p>Pile Elle alimente le circuit en courant électrique. Elle possède une borne + et une borne - qui conditionnent le parcours du courant électrique dans le circuit.</p>
	<p>Bouton poussoir Son fonctionnement est différent de celui d'un interrupteur. Tant que l'on maintient le bouton poussoir enfoncé, le circuit reste fermé (DEL allumée). Si on relâche le bouton poussoir, le circuit s'ouvre et la DEL s'éteint. Le bouton poussoir ci-contre est représenté en position relâchée. Le circuit est donc ouvert, le courant ne passe pas, la DEL est éteinte.</p>

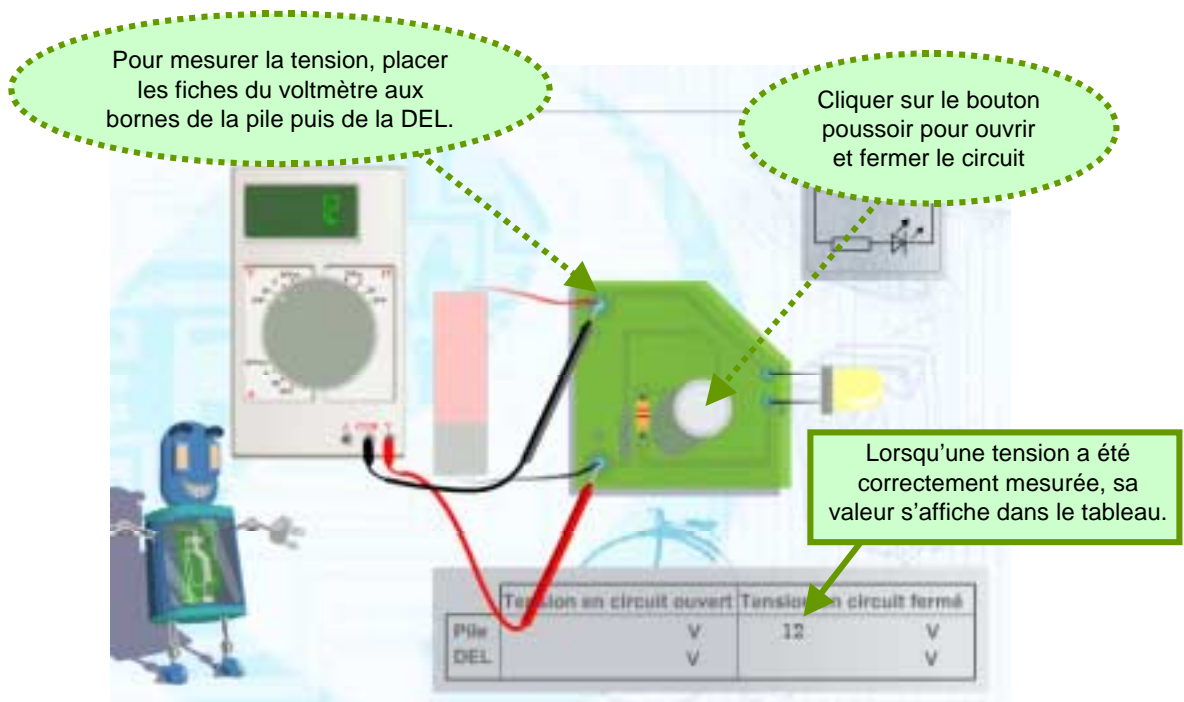
Symbole	Composant
	<p>Résistance Elle limite la quantité de courant électrique afin de protéger un autre composant. Dans le cas du porte-clés lumineux, elle protège la DEL. Chaque résistance possède un code couleur qui permet d'identifier sa valeur. Cette valeur s'exprime en ohm.</p>
	<p>DEL (diode électroluminescente) La DEL transforme l'énergie électrique en énergie lumineuse. Il s'agit d'un composant qui possède, contrairement à la résistance et au bouton poussoir, une borne + et une borne -. Il s'agit donc d'un composant "polarisé" dont il faut respecter le sens de montage.</p>

Activité 3 : Mesure de la tension électrique

1^{ère} partie : Découverte du multimètre



2^{ème} partie : Mesure de la tension aux bornes de la pile puis de la DEL



3^{ème} partie : Analyse des résultats

Mesure de la tension électrique

ANALYSE DES RESULTATS

En circuit ouvert comme en circuit fermé la tension aux bornes de la pile est :

Toujours nulle Jamais nulle

En circuit ouvert la tension aux bornes de la DEL est :

Positive Nulle

En circuit fermé la tension aux bornes de la DEL est :

Positive Nulle

Si la tension aux bornes de la DEL est de 12 volts le circuit est défectueux :

Vrai Faux

VALIDER

	Tension en circuit ouvert		Tension en circuit fermé	
Pile	12	V	12	V
DEL	0	V	10,2	V

Cocher les cases pour répondre au questionnaire puis cliquer sur le bouton "Valider".

x d'infos
pour réaliser l'activité

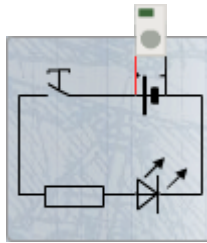
Le multimètre

Un multimètre possède différentes fonctions : une fonction ohmmètre, une fonction ampèremètre et une fonction voltmètre.

Fonction	Description
Fonction ohmmètre	<p>Elle permet de mesurer la résistance d'un courant électrique. Concrètement, l'ohmmètre peut être utilisé pour déterminer la valeur d'une résistance ou encore identifier des circuits défectueux.</p> <p>On distingue en effet différents types d'anomalies pouvant résulter de la fabrication d'un circuit imprimé : une micro-coupe invisible à l'œil nu ou encore une liaison inopportune entre deux pistes pouvant entraîner un court-circuit. Pour tester une piste il suffit de placer les fiches de l'ohmmètre à chacune de ses extrémités. Si la valeur mesurée est égale à 1 la piste est défectueuse, si elle est égale à 0 elle ne l'est pas.</p> <p>La résistance s'exprime en ohm.</p>
Fonction ampèremètre	<p>Elle permet de mesurer l'intensité d'un courant électrique.</p> <p>L'intensité d'un courant électrique correspond à la quantité de courant qui passe dans un conducteur.</p> <p>L'intensité s'exprime en ampère (A).</p>
Fonction voltmètre	<p>Elle permet de mesurer la tension d'un courant électrique (différence de potentiel entre deux points d'un circuit).</p> <p>La tension s'exprime en volt (V).</p>

Mesure de la tension en différents points du circuit.

Pour mesurer la tension aux bornes d'un composant, il faut brancher le voltmètre en parallèle, la fiche rouge sur la borne + et la fiche noire sur la borne -. La valeur mesurée correspond à la différence de potentiel entre les deux bornes du composant.



Interprétation des résultats.

En circuit ouvert comme en circuit fermé, la tension aux bornes de la pile n'est jamais nulle. Elle correspond à la tension nominale de la pile, soit 12 volts. En revanche, aux bornes de la DEL, la tension est nulle lorsque le circuit est ouvert (le courant ne passe pas) et proche de 10 volts en circuit fermé.

Il est possible de calculer la tension aux bornes de la DEL en connaissant l'intensité de la pile ainsi que la valeur de la résistance. Pour cela il convient d'utiliser l'équation $U=R.I$ (U étant la tension, R la résistance, I l'intensité).

$$U_{\text{résistance}} = R.I \quad (R = 470 \text{ ohm}, I_{\text{pile}} = 3.8 \text{ mA})$$

$$U_{\text{résistance}} = 470 \cdot 0.0038$$

$$U_{\text{résistance}} = 1.786 \text{ volts}$$

La tension de la pile étant égale à la somme des tensions aux bornes des différents composants, on en déduit la tension aux bornes de la DEL :

$$U_{\text{pile}} = U_{\text{del}} + U_{\text{résistance}}$$

$$U_{\text{del}} = U_{\text{pile}} - U_{\text{résistance}}$$

$$U_{\text{del}} = 12 - 1,786$$

$$U_{\text{del}} = 10,214 \text{ volts}$$

Approfondir le sujet

Le dessin technique

L'activité propose différentes représentations du porte-clés lumineux : dessin en vue éclatée, dessin d'ensemble avec les vues de face, de côté et de dessous. A partir du module d'autres activités sont possibles :

- sur papier¹ repérer sur le dessin en vue éclatée les différents éléments de la nomenclature en les coloriant. Attention tous les éléments ne sont pas nécessairement représentés sur cette vue.
- sur papier, dessiner les vues de face, de dessous, de côté, d'un objet simple : une calculatrice par exemple.

Le circuit électronique et ses composants

Le module ne présente que quelques composants. Il est possible d'en faire découvrir d'autres (interrupteur, condensateur, transistor...) ou même de s'attarder sur certains d'entre eux. Pour la résistance, par exemple, on peut calculer la valeur de différents modèles à l'aide des codes couleur et du tableau de correspondance. Télécharger pour cela l'animation ConstElect 1.0 sur le site <http://www.techno-flash.com/programmes.php>.

Mesure de la tension en différents points du circuit

La mesure de la tension en différents point du circuit, que nous avons simulé grâce aux possibilités qu'offre le multimédia, peut-être complétée par des activités de construction électronique. On choisira pour des raisons de sécurité des kits d'initiation ne nécessitant pas de soudage et fonctionnant avec des piles (cf paragraphe kits de construction électronique).

Histoire de l'électronique

De l'invention du tube diode en 1904 aux microprocesseurs de dernières générations l'électronique a connu en un siècle un essor considérable.

- reconstituer les grandes étapes de cette évolution.
- établir une liste d'appareils électroniques que nous utilisons chaque jour.
- à partir de la liste établit ci-dessus mesurer l'impact de l'électronique dans notre vie quotidienne.

¹ Pour imprimer le dessin en vue éclatée :

- survolez à l'aide de la souris le bouton permettant de visualiser la vue
- appuyez sur la touche [imp écran].
- ouvrir un logiciel de retouche d'image (Paint par exemple), coller l'image (menu Edition > Coller) puis l'imprimer (menu Fichier > Imprimer).

Électronique et informatique

Electronique et informatique sont étroitement liés.

- reconstituer les grandes étapes de l'évolution de l'ordinateur depuis le boulier chinois à nos jours.
- identifier les éléments « périphériques » d'un ordinateur (écran, souris, clavier...)
- identifier les éléments constituant l'unité centrale (processeur, carte mère...) et définir leur fonction.

Visites

- Le Palais de la découverte (Paris) : expositions consacrées aux phénomènes physiques (électromagnétisme, électrostatisme etc...)
<http://www.palais-decouverte.fr/>
- Le Musée des Arts et Métiers (Paris) : expositions consacrées à l'histoire de l'énergie avec notamment la pile de Volta ou encore la dynamo de Gamme.
<http://www.arts-et-metiers.net>
- Musée EDF Electropolis (Mulhouse), le plus important musée d'Europe consacré à l'électricité.
<http://www.electropolis.tm.fr/frames/fraccueil.html>

Lecture

- L'électronique (électrons, ondes, puces et circuits). Bridgeman Rodgers. Gallimard, collection « Passion des sciences ».
- L'électricité (l'électricité de l'étincelle à l'électron). Steve Parker Gallimard, collection « Passion des sciences ».

Sites Internet

Pour découvrir les aspects "pratique" de la construction du porte-clés lumineux, nous vous proposons une sélection de sites.

- Le dessin technique
<http://www.techno-flash.com/programmes.php>
Une animation pour tout savoir sur le dessin technique.
- La fabrication du circuit imprimé
<http://www.ac-reims.fr/datrice/techno/ressources/projet/ressouc/sixiem/fabelec.pdf>
Une description en images du processus de fabrication d'un circuit imprimé.
Document au format pdf proposé par l'académie de Reims.

- Identifier des circuits défectueux

<http://www.ac-reims.fr/datice/techno/ressources/projet/ressouc/sixiem/contro.pdf>

Autre document au format pdf expliquant de manière précise comment détecter des circuits défectueux à l'œil nu mais également à l'aide d'un ohmmètre.

- Implantation et soudure des composants électronique

http://olivelm.free.fr/Camus/6eme/Cinquieme_rotation/Fab5.PDF

Un document au format pdf, décrivant image par image l'implantation et la soudure des composants.

- La construction électronique de la gravure à la brasure

<http://www.techno-flash.com/programmes.php>

ConstElect 1.0, une animation très complète sur la fabrication du porte-clés lumineux.

Kits de construction électronique

Il existe dans le commerce, et notamment chez certains distributeurs de matériel électronique, des kits de construction électronique. Certains de ces kits sont destinés aux débutants et peuvent être réalisés sans soudage. Ils sont donc sûrs et ont avant tout une portée pédagogique. Il existe d'autres kits d'initiation allant de la construction d'une radio FM à la construction de robots plus ou moins complexes.

Certains de ces kits sont disponibles sur le site du distributeur *Conrad* (rubrique kits et module) : <http://www1.fr.conrad.com>