

IUFM de Bourgogne

CONCOURS DE RECRUTEMENT : Professeur certifié

LE VOCABULAIRE EN TECHNOLOGIE

VERNISSE Ivan

Technologie

Jean Pierre SALVIDANT

Avril 2003

Dossier n° : 02STA03508

INTRODUCTION	3
CONSTATATIONS	3
LES CHOIX.....	5
Recensement des causes possibles au problème évoqué.....	5
Choix des causes à traiter : Comment organiser le travail.....	6
La liste des mots nouveaux.....	6
Les documents support de cours : Analyse du reste en mémoire.....	7
Les documents support de cours : Construction du questionnaire	8
Résultats	9
Classer les affirmations	10
Analyser par catégorie.....	10
Analyser par niveau.....	11
PROPOSITIONS DE TRAITEMENT	12
Construction de la liste des mots nouveaux	12
CONSTRUCTION ELECTRONIQUE 6 ^{ième}	13
MISE EN FORME DES MATERIAUX 6 ^{ième}	13
APPROCHE DE LA COMMERCIALISATION D'UN PRODUIT 6 ^{ième}	14
ETUDE ET REALISATION D'UN PROTOTYPE 5 ^{ième}	14
MONTAGE ET EMBALLAGE D'UN PRODUIT 5 ^{ième}	15
L'évaluation de ces mots nouveaux.....	16
Documents support de cours	18
La mémoire	18
La structuration de la mémoire	18
EXPERIMENTATIONS ET CRITIQUES	19
Liste des mots.....	19
Documents supports de cours.....	20
PERSPECTIVES	23
Liste des mots nouveaux.....	23
Documents supports de cours.....	23
Bibliographie.....	25
ANNEXE 1.....	26
Quelques propositions d'évaluation pour les mots de niveau deux et quatre	26
Niveau deux.....	26
Niveau quatre	26
ANNEXE 2 : fiche notion « comme d'habitude »	27
ANNEXE 3 : Fiche notion « mém plus ».....	28

INTRODUCTION

Je tiens à remercier ma conseillère pédagogique Anick Prothet et Jean Pierre Salvidant pour les conseils et l'aide qu'ils m'ont apportés dans la construction de ce travail. Merci aussi aux collègues du collège Jean-philippe RAMEAU et à M rs Reissier et Jaskot, principale et principal adjoint pour leur accueil dans leur établissement.

Le collège Jean-philippe RAMEAU est situé en banlieue sud ouest de Dijon sur la commune de Fontaine d'Ouche. C'est un établissement de 580 élèves qui comptait cette année six classes par niveau. L'enseignement de la technologie se fait en sous groupes (trois groupes pour deux classes) dont l'effectif varie de 15 à environ 20 élèves. Le collège dispose de trois salles destinées à la technologie. Elles sont organisées en espace polyvalent, chacune contenant l'ensemble du matériel nécessaire aux activités. On y trouve en général six ordinateurs par salle (reliés au réseau sous un serveur) ce qui conduit à une rotation de trois semaines pour passer l'ensemble d'un groupe sur une activité micro informatique. Les horaires de technologie sont de 1H 30 par semaine, ce pour tous les niveaux.

Dans le cadre de mon stage en responsabilité, j'ai eu la charge de trois groupes (deux 6^{ème} et une 5^{ème})

CONSTATATIONS

1) Depuis le début de cette année scolaire, j'ai été plusieurs fois alerté sur le fait que le vocabulaire que j'emploie devant les élèves est parfois complexe pour le niveau auquel je m'adresse ce qui complique leur tâche de compréhension

2) Une des premières difficultés à laquelle j'ai été confronté en tant que professeur de technologie débutant est de définir le chemin pédagogique à emprunter pour amener ma classe à acquérir une notion du programme.

Autrement dit, quels sont les pré requis pour qu'un élève comprenne la notion de circuit imprimé par exemple : Quels sont les mots nouveaux qu'il faut introduire ? Si le professeur en identifie trop peu, il y a des chances pour qu'une bonne partie de la classe ne comprenne pas la notion visée ; à l'inverse s'il en identifie trop, il réussira sans doute sur la notion de circuit imprimé mais n'aura pas le temps de terminer son programme.

Des recherches menées sur la psychologie des apprentissages (« mémoire et réussite scolaire » A Lieury) ont tenté de construire un modèle de la construction des apprentissages et de mettre en évidence le rôle central de la mémoire. Entre autres conclusions il ressort que, bien que dotée d'une capacité de « stockage » énorme, la mémoire à long terme est dépassée par le nombre de mots nouveaux que les manuels scolaires contiennent et que les élèves vont devoir comprendre et mémoriser. Toutes matières confondues un élève de 6^{ème} se voit confronté à près de 6000 mots nouveaux ! puis ce sont 9000 mots qui se présentent en 5^{ème}, 18000 en 4^{ème} et 23000 en 3^{ème} !

La technologie : une discipline de formation générale.

« L'enseignement de la technologie, composante de la formation générale..... n'a pas de vocation professionnelle, mais contribue à éclairer leurs choix [des jeunes]. L'évolution des modes de production et de distribution, de l'organisation du travail, rend moins perceptibles les étapes de l'élaboration des produits mis à notre disposition qu'à l'époque où les jeunes côtoyaient des entreprises artisanales... »

L'enseignement de la technologie vise à montrer les liens entre les produits et les besoins des hommes, la façon dont les solutions retenues ... prennent en compte les contraintes techniques, économiques et sociales. Il met ainsi en évidence l'influence de la technologie sur la culture de notre société.»

(extrait de l'introduction du programme de technologie au collège/ Finalités et objectifs)

On voit apparaître ici que le professeur de technologie devra faire attention à éclairer toutes les facettes de sa matière qui se veut une discipline de formation générale et pas seulement technique.

Un travail sur le vocabulaire à utiliser en cours de technologie s'impose donc. Il devra intégrer les points mentionnés cidessus :

1. Etre exhaustif quant au contenu des programmes de technologie pour aider le professeur à construire son cours.
2. Mais être « économe » s'il veut avoir une chance d'être efficace : Il s'agit de ne pas noyer les élèves sous une avalanche de mots.
3. Savoir utiliser les mots adaptés au niveau enseigné.

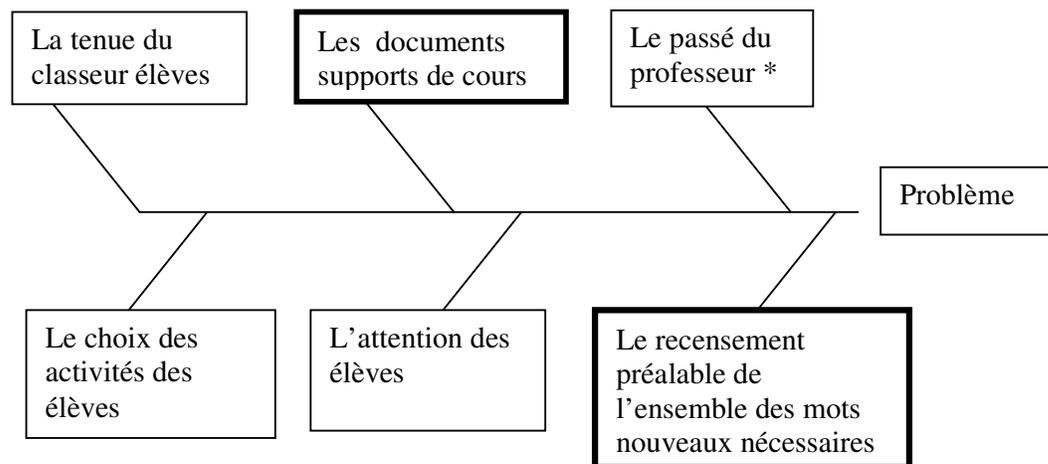
4. Intégrer la dimension de formation générale de la technologie au collège, ne pas rester uniquement technique.

LES CHOIX

Le premier travail à faire est de cerner le champ que je vais étudier dans le cadre de ce mémoire : Il n'est en effet pas possible de répondre à toutes les questions liées au vocabulaire de la technologie au collège en trente pages. Pour ce faire je vais recenser les causes possibles des problèmes de vocabulaire évoqués cidessus puis choisir celle(s) qui semblent les plus intéressantes à traiter.

Avant tout, définissons précisément ce problème comme étant « l'utilisation parfois inadaptée de mots nouveaux, qu'ils soient trop complexes ou trop nombreux, conduisant à une mauvaise mémorisation des notions nouvelles de la part des élèves ».

Recensement des causes possibles au problème évoqué



* J'ai aimé pendant plus de dix ans des activités de conduite et de formation d'équipes d'adultes qui ont pu m'habituer à utiliser un vocabulaire trop difficile pour des collégiens.

Choix des causes à traiter : Comment organiser le travail

Je choisis de privilégier deux causes parmi celles qui sont listées :

- ⊃ Le recensement préalable des mots nouveaux
- ⊃ Les documents supports de cours

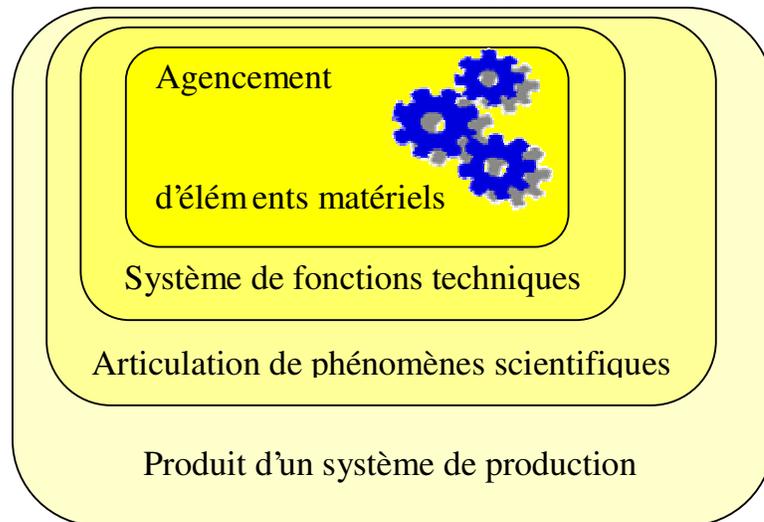
La liste des mots nouveaux

Pour être utile au professeur de technologie cette liste doit être structurée : Il s'agit de ne pas faire un simple inventaire. Pour ce faire je choisirai **2 critères principaux** :

- Nous avons vu plus haut que les mots nouveaux peuvent être répartis en 2 catégories au moins : **Ceux qui sont destinés à être mémorisés** et ceux qui sont présentés pour **rendre possible l'exécution des activités** mais qui ne sont pas destinés à être mémorisés. Ces 2 catégories au minimum seront identifiées.
- **Le 2^{ème} critère** correspond à une classification issue de l'ouvrage « Enseigner la technologie au collège » (J Lebeaume et JLM Martinand). Les auteurs, partant du principe que la technologie est une discipline de formation générale, nous disent qu'elle est « une discipline susceptible d'enrichir les points de vue que les élèves portent sur les objets ». Ils précisent ensuite leur pensée : « A cet égard on peut distinguer quatre formes de connaissance des objets : par exemple tous les élèves ont aujourd'hui une connaissance coutumière des micro-ordinateurs, c'est à dire qu'ils savent les identifier les reconnaître ou les désigner. La connaissance pratique envisage la situation de chaque objet dans le système d'usage dans lequel il est intégré. La connaissance technique relève davantage de la description structurale et de l'analyse fonctionnelle. Plus globale, la connaissance technologique souhaite réunir différents points de vue qui permettent de saisir l'objet dans son contexte, dans sa structure, dans son agencement de fonctions, dans son rôle et son impact sur la société et les individus ». **L'objet technique, qui est au centre de l'enseignement de la technologie en collège, peut donc être appréhendé selon quatre niveaux** ; il se lit comme :
 - ⊃ « **agencement d'éléments matériels**... .. en vue d'un usage déterminé »

- ⌈ « **système de fonctions techniques** ... conçues en vue de l'efficacité et de la fiabilité d'une fonction globale... »
- ⌈ « **articulation de phénomènes scientifiques** ou empiriquement connus... »
- ⌈ « **produit d'un système de production**, produit social, à travers sa fonctionnalité d'une part, les caractéristiques et contraintes du système de production d'autre part. Il est à reconnaître par son intégration dans un système technique plus vaste, comme agent de changement social »

L'OBJET TECHNIQUE



On voit donc ici se dessiner l'appréhension de l'objet technique selon quatre niveaux qui vont du plus concret au plus abstrait, du plus simple au plus complexe pour un élève du collège. C'est à travers la répartition effective des mots nouveaux sur les quatre niveaux de cette classification que l'on verra ou non la technologie comme une discipline de formation générale. A l'issue de ce travail, nous disposerons donc bien d'une base de mots permettant de construire un cours de technologie et répondant au problème posé plus haut.

Les documents support de cours : Analyse du reste en mémoire

Dans le but de faire un état des lieux préliminaire, une première enquête a été menée pour déterminer ce que les élèves gardent en mémoire de l'unité « Construction électronique » de 6^{ème}. Elle a été conduite sur les six classes du collège Rambeau par l'équipe complète des professeurs de technologie de l'établissement.

Les documents support de cours : Construction du questionnaire

L'objectif était de voir ce qu'il restait en mémoire d'un enseignement donné, aussi avons nous décidé de « balayer assez large » et donc de vérifier aussi bien les mots à mémoriser que ceux présentés pour le bon déroulement des activités (mais pas nécessairement à mémoriser) dans l'espoir de corréler un bon rappel en mémoire avec des caractéristiques particulières des supports distribués aux élèves : Il est en effet possible que nous ayons utilisé une technique de construction de document support efficace pour aider les élèves à mémoriser, pour des mots que nous ne cherchions pas nécessairement à faire enregistrer. (bien qu'il faille espérer le contraire...)

Nous souhaitons ensuite administrer ce questionnaire en un temps raisonnable aussi avons nous décidé de construire une liste d'affirmations auxquelles les élèves n'avaient qu'à répondre par Vrai ou Faux. Cette façon de procéder possède en outre l'avantage de faciliter l'évaluation des réponses qui ne peuvent présenter aucune ambiguïté si les affirmations sont bien construites. Chaque mot vérifié a donné lieu à deux affirmations, l'une présentant le sens du mot utilisé en cours de technologie, l'autre donnant un autre sens (existant ou fantaisiste). Pour un mot donné, il n'y avait pas nécessairement une réponse « Vrai » et une « Faux » aussi était il impossible de répartir statistiquement les Vrais et les Faux si on ne connaissait pas la bonne réponse.

Nous avons précisé aux élèves que ce test était non notatif et que par conséquent ils ne tireraient aucun désavantage à respecter la règle qui était de répondre rapidement : chaque élève a mis en moyenne cinq à dix minutes pour répondre aux 37 affirmations.

Enfin ce questionnaire, établi sur un des micro-ordinateurs de chaque salle de classe, a été utilisé pendant les cours sur une durée de 2 semaines : Environ 40% des élèves de chaque niveau ont pu y participer (soit une cinquantaine par niveau ce qui est suffisant pour établir des statistiques valables)

Résultats

Niveau				Affirmations	Pourcentage de bonnes réponses
1	2	3	4		
Représentation de l'élément matériel	Représentation de la fonction technique	Représentation de la fonction scientifique	Représentation du système de prod intégré dans un système social	Mettre un x en face des affirmations qui te semblent vraies	
				CAHIER DES CHARGES / FONCTIONS D'USAGE	
	0			Les fonctions d'usage disent à quoi sert un objet technique	84%
	0			Un contrat est le contraire d'une idée	74%
	0			Un contrat est un document liant deux personnes	68%
			0	Le cahier des charges définit le produit demandé au concepteur	37%
	0			Un fonction d'usage donne la limite d'usure des plaquettes de frein d'une voiture	89%
			0	Un concepteur conçoit et fabrique un produit pour un demandeur	26%
				MESURE ELECTRIQUE	
	0			Un contrôleur permet de vérifier la continuité des pistes d'un circuit imprimé	66%
0				Un multimètre a un cadran et des fils électriques	68%
				CIRCUIT IMPRIME	
0				Sur un circuit imprimé, on trouve des pistes	95%
0				Les pastilles d'un circuit imprimé sont rondes et doivent être percées	95%
0				Le cuivre est orangé	69%
0				Les composants électroniques sont soudés sur un circuit imprimé	72%
0				Les pastilles d'un circuit imprimé servent à souder les broches des composants	47%
0				Un conducteur conduit le courant électrique	68%
	0			Une piste relie 2 pastilles sur un circuit imprimé	26%
	0			Un court-circuit est une coupure dans une piste d'un circuit imprimé	26%
0				Le cuivre est vert	84%
0				On utilise des forets sur une perceuse	84%
0				Une rallonge électrique est un conducteur électrique	89%
				PHOTO GRAVURE	
0				Une insolense est une personne insolente	95%
		0		Un acide peut abîmer ou attaquer du métal	53%
0				La révélation est une étape de la fabrication des circuits imprimés	68%
0				Ily a de l'acide dans le bac de révélation des circuits imprimés	68%

0				Ily a une lumière violette dans l'insoleuse quand elle fonctionne	75%
	0			Une insoleuse fonctionne avec des rayons ultra violets	74%
		0		Les nombreux atomes de fer du perchlore peuvent se combiner avec les atomes de cuivre du circuit imprimé	37%
0				La gravure est une étape de la fabrication des circuits imprimés	79%
0				Le perchlore de fer est de couleur marron: Il fait de la mousse dans le bac à gravure	84%
0				Le perchlore de fer est transparent : Il est dans le bac à révélation	84%
				REPRESENTATION NORMALISEE	
0				Dans un schéma structurel, les composants électroniques sont représentés par leur symbole normalisé	84%
0				Un schéma structurel a cet aspect :	69%

Classer les affirmations

Les affirmations ont été classées en trois groupes :

- plus de 65% de bonnes réponses BON : Le mot est connu et la notion assimilée
- 35 à 65 % de bonnes réponses MOYEN : le mot n'est connu que par la moitié des élèves
- moins de 35% de bonnes réponses MAUVAIS : Le mot n'est pas connu

Les réponses aux affirmations hors domaine technologique (du type « un conducteur conduit une voiture ») ne sont pas prises en compte dans l'analyse.

Avant d'aborder celle-ci, **on peut répartir les affirmations en cinq catégories,**

- ▭ Cahier des charges
- ▭ Mesure électrique
- ▭ Circuit imprimé
- ▭ Représentation normalisée
- ▭ Photogravure

puis affecter à chaque affirmation son niveau suivant la classification établie plus haut (l'objet technique comme agencement d'éléments matériels, système de fonctions techniques etc...)

Analyser par catégorie

On constate que les mots sont connus à plus de 60% dans chaque catégorie ce qui est un bon résultat. Il est cependant inexploitable ; on ne peut faire émerger de conclusions pour la suite (du type « telle catégorie est mal comprise, il faut donc porter l'effort sur elle pendant le cours »)

Analyser par niveau

Les affirmations de niveau trois (l'objet technique comme articulation de phénomènes scientifiques) étant trop peu nombreuses, je les ai regroupées avec le niveau deux dont elles sont relativement proches. On observe alors les résultats suivants , beaucoup plus significatifs que dans l'analyse précédente .

		N IVEAU		
		1	2+3	4
C A T E G O R I E	Bon	93%	64%	0%
	M oyen	7%	18%	50%
	M auvais	0%	18%	50%

Il apparaît clairement que les mots de niveau un (l'objet technique en tant qu'assemblage d'éléments matériels) sont bien connus ce qui n'est pas surprenant : une bonne réponse à ce niveau suppose « seulement » d'avoir mémorisé les différents objets présentés pendant les cours ; Il n'est pas nécessaire de faire un effort de réflexion pour opérer un transfert de connaissances comme c'est le cas pour le niveau deux .

L'analyse des résultats de ce deuxième niveau est d'ailleurs intéressante . Les deux affirmations auxquelles les élèves ont le plus mal répondu sont les suivantes :

- Une piste relie deux pastilles sur un circuit imprimé
- Un court circuit est une coupure dans une piste d'un circuit imprimé

On voit ici que les élèves n'ont pas totalement intégré la notion de conducteur électrique : En effet, même s'ils en connaissent la définition pour 68% d'entre eux, ils ne savent pas opérer le transfert nécessaire pour qualifier correctement les deux affirmations. J'ai en effet cherché à comprendre auprès d'un échantillon d'élèves dans les deux classes de sixième qui ont cours avec moi pourquoi l'affirmation « une piste relie deux pastilles sur un circuit imprimé » est mal qualifiée . La réponse qui en ressort généralement est que les élèves pensent qu'une piste relie soit deux pastilles soit une pastille et une autre piste (qui elle, aboutit à une autre pastille) . La notion de continuité électrique donc de conducteur électrique n'est donc pas comprise .

Cette classification des mots nouveaux semble donc un bon outil d'analyse

puisque sur l'exemple de l'unité « construction électronique en 6^{ème} », elle a permis de corréler le classement en niveaux et le pourcentage de bonne réponses des élèves .

PROPOSITIONS DE TRAITEMENT

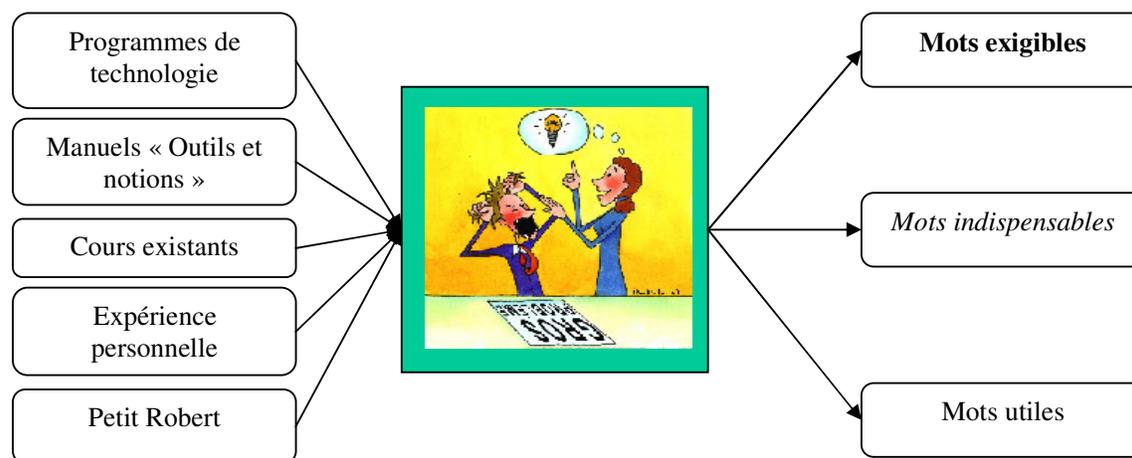
Construction de la liste des mots nouveaux.

La démarche utilisée pour construire ces listes de mots nouveaux consiste à partir des activités et compétences des programmes officiels de chaque unité ou scénario, à effectuer un recensement le plus exhaustif possible des mots semblant nécessaires, puis ensuite à passer le résultat au crible en se demandant à chaque mot s'il est réellement indispensable pour atteindre les objectifs du programme. On aboutit ainsi à une classification en mots :

- **Exigibles** : ceux qui correspondent aux compétences notionnelles des programmes officiels de technologie.
- **Indispensables** : Ils sont à mémoriser parce qu'ils serviront de pré requis par la suite.
- **Utiles** : il faut les avoir compris pour mener à bien les activités du cours de technologie. Ils ne sont pas à mémoriser.

Pour recenser les mots, j'ai utilisé les outils suivants :

- └ Les manuels de technologie « Outils et notions »
- └ Les cours existants du collège Rambeau
- └ Mon expérience personnelle
- └ Le Petit Robert quand c'était nécessaire



Les tableaux qui suivent seront construits de la manière suivante :

- un tableau par unité ou scénario
- chaque tableau comptera quatre niveaux qui représenteront les quatre points de vue que l'élève doit savoir prendre sur l'objet technique en fin de 3^{ème}. (voir « Les choix / la liste des mots nouveaux »)

CONSTRUCTION ELECTRONIQUE 6^{ème}

	Mots exigibles	Mots indispensables	Mots utiles
L'objet technique en tant que produit d'un système social			
L'objet technique en tant qu'articulation de phénomènes scientifiques			
L'objet technique en tant que système de fonctions techniques	Conducteur électrique / circuit ouvert/ circuit fermé .		
L'objet technique en tant qu'agencement d'éléments matériels	contrôleur/ multimètre/ circuit imprimé/ poste de travail	Composant électronique/ DEL/ résistance/ piste/ schéma structurel/ symbole normalisé/ cartouche/ nom enclature/ polarisation/ plan d'implantation/ perceuse/ pastille / court-circuit/ fer à souder / brasure	Etain/ cuivre/ perchlore de fer/ acide/ résine/ insolation/ gravure/ révélation.

MISE EN FORME DES MATERIAUX 6^{ème}

	Mots exigibles	Mots indispensables	Mots utiles
L'objet technique en tant que produit d'un système social	Environnement		
L'objet technique en tant qu'articulation de phénomènes scientifiques			
L'objet technique en tant que système de fonctions techniques	Résistance mécanique/ fragilité	Fonction d'usage/ condition d'usage	
L'objet technique en tant qu'agencement d'éléments matériels	Matériaux composites/ métaux/ céramique/ arrêt d'urgence / réglé/ calibre à coulisse/ étau/ mors/ perceuse/ thermoformeuse / corrosion	Nom enclature/ cotation/ perspective/ cisaille/ plieuse/thermoplieuse	Copeau/ positionnement/ butée/ gabarit de contrôle.

APPROCHE DE LA COMMERCIALISATION D'UN PRODUIT 6^{ème}

	Mots exigibles	Mots indispensables	Mots utiles
L'objet technique en tant que produit d'un système social	Publicité directe/ publicité média/ cible/ marque/ commerce traditionnel/ réseau de distribution/ consommateur	Vente conseil/ vente à distance / moyennes et grandes surfaces/ commerce spécialisé/ commerce traditionnel	
L'objet technique en tant qu'articulation de phénomènes scientifiques			
L'objet technique en tant que système de fonctions techniques			
L'objet technique en tant qu'agencement d'éléments matériels	Emballage/ notice d'utilisation	Suremballage / conditionnement/ bgo/ fiche technique.	

ETUDE ET REALISATION D'UN PROTOTYPE 5^{ème}

	Mots exigibles	Mots indispensables	Mots utiles
L'objet technique en tant que produit d'un système social	Fournisseur/ coût unitaire/ concepteur/ normes / cahier des charges	Appel d'offres/ contrat	
L'objet technique en tant qu'articulation de phénomènes scientifiques			
L'objet technique en tant que système de fonctions techniques	Fonction d'usage/ fonction d'estime	Solution technique/ contrainte	Critère de conformité
L'objet technique en tant qu'agencement d'éléments matériels	Maquette/ prototype / schéma/ croquis/ perspective/ cotation/ nomenclature/ dessin de définition/ dessin d'ensemble		

MONTAGE ET EMBALLAGE D'UN PRODUIT 5^{ème}

	Mots exigibles	Mots indispensables	Mots utiles
L'objet technique en tant que produit d'un système social		Bureau des méthodes/ ordonnancement / planning	
L'objet technique en tant qu'articulation de phénomènes scientifiques			
L'objet technique en tant que système de fonctions techniques	Stock maximum, d'alerte		
L'objet technique en tant qu'agencement d'éléments matériels	Sous ensemble/ emballage/ poste de travail/ nom enclature/ gamme de montage/ phase/ contrat de phase / procédure de contrôle/ notice		Chaîne de montage / fiche de poste/ fiche d'état de stock/ bon matière/ fiche de conformité

L'évaluation de ces mots nouveaux

Maintenant que la liste des mots nouveaux présentés aux élèves est construite, il faut se poser la question de l'évaluation de ces mots nouveaux (pour ceux qui sont à mémoriser). La réponse n'est pas toujours simple et dépend du niveau dans la classification employée cidessus :

Niveau 1 (l'objet technique en tant qu'agencement d'éléments matériels)

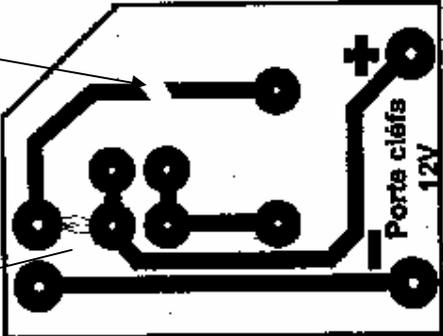
Ici on va demander à l'élève de reconnaître, de savoir identifier les éléments matériels (parties de l'objet fabriqué ou bien outil utilisé) ou les représentations normalisées que j'associe à des éléments matériels (schéma structurel en électronique, vue en perspective pour la représentation de l'objet...) et la fonction qu'ils remplissent. Le professeur peut employer différentes méthodes pour ce contrôle :

- liste de mots à placer dans une suite de phrases à trous
- QCM
- ...

Niveaux 2 et 3 (l'objet technique en tant que système de fonctions techniques ou articulation de fonctions scientifiques)

La mémorisation des fonctions dont il est question à ces deux niveaux ne présente d'intérêt que si l'élève est capable de les relier à des supports matériels : savoir dans l'absolu ce qu'est un circuit électrique ouvert ou fermé ne présente pas d'intérêt dans l'optique des programmes de technologie au collège. Il faut aussi que l'élève en face d'un circuit réel comportant des composants qu'il connaît, sache définir son état. Ceci signifie que l'évaluation des mots de ces niveaux deux et trois doit se faire avec le support des mots du niveau un : On peut par exemple montrer à un élève le dessin des pistes d'un circuit imprimé et lui demander de nommer des circuits électriques ouverts ou fermés. Si on a pris la précaution d'intégrer court circuit et coupure de piste dans le dessin on pourra alors vérifier que l'élève a compris la notion de conducteur électrique et aussi comment elle s'applique à l'objet circuit imprimé.

Exemple avec la notion de conducteur électrique dans l'unité « construction électronique » de 6^{ème} :

EVALUATION	
INSUFFISANT	<p>Niveau 1 : L'élève sait reconnaître des conducteurs électriques qui lui sont présentés.</p> <p>Niveau 2 : L'élève restitue la définition d'un conducteur électrique.</p>
BON	<p>Niveau 1 : L'élève sait reconnaître des conducteurs électriques qui lui sont présentés.</p> <p>Niveau 2 : L'élève identifie les conducteurs électriques dans le cas ci dessous par exemple :</p> <div style="text-align: center;"><p>The diagram shows a circuit board layout with several components. A label 'Piste coupée' (cut track) points to a gap in the top horizontal track. Another label 'Court circuit' (short circuit) points to a vertical track that bypasses a component, connecting the top and bottom tracks directly. On the right side, there is a power source labeled 'Porte clés 12V' with a '+' sign at the top and a '-' sign at the bottom. The board has several circular components connected by tracks.</p></div>

Niveau 4 (l'objet technique en tant que produit d'un système social)

La aussi comme aux niveaux deux et trois la simple connaissance des définitions des mots est insuffisante. Pour avoir réellement assimilé la notion qui lui est proposée, l'élève doit être capable de transférer sur un autre support la définition qui lui a été donnée.

Exemple avec les fonctions et conditions d'usage en 5^{ème} (Elaboration d'un prototype)

Présenter un dialogue entre deux personnages en train de définir un produit ou un service, puis demander aux élèves de souligner les fonctions d'usage d'une couleur et les conditions d'usage d'une autre couleur.

Documents support de cours

La mémoire

Des recherches récentes (Mémoire et réussite scolaire, A Liéury) ont montré que **la mémoire n'est pas un grand conteneur** dans lequel nous viendrions entasser des données que nous pourrions rappeler au besoin. **Elle est structurée** ; les chercheurs ont comparé son organisation à celle d'une bibliothèque : « De même que les livres sont associés à une référence qui sert d'adresse dans les rayonnages, **nos souvenirs seraient munis d'indices** pour les retrouver, en particulier en mémoire sémantique, ce sont les indices de récupération. »

La structuration de la mémoire

Ainsi, **il est plus facile de se rappeler une liste de mots lorsqu'elle est composée de plusieurs catégories que lorsqu'elle n'en contient qu'une. Les catégories jouent le rôle d'indice pour la récupération en mémoire.**

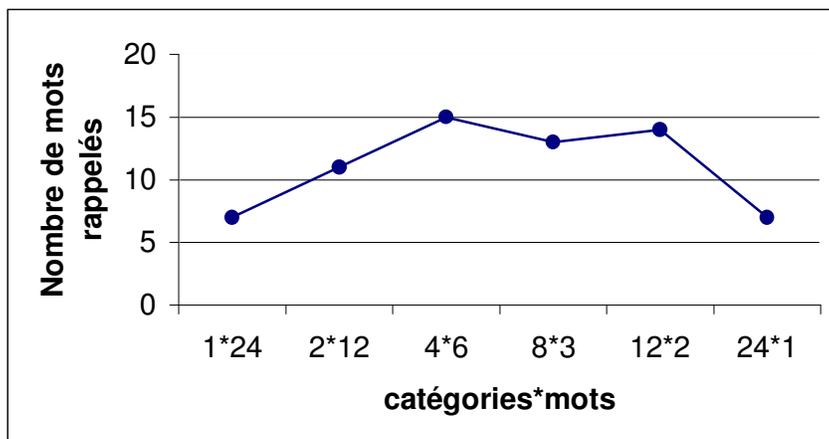
L'expérience décrite cidessous, réalisée dans des classes de 5^{ème} (Mémoire et réussite scolaire, A Liéury) illustre bien ce fonctionnement :

Une liste de 24 mots est présentée aux élèves, structurée de façon différente dans des catégories :

- 1 catégorie de 24 mots de la même catégorie (professions)
- 2 catégories de 12 mots par catégorie (professions/vêtements)
- 4 catégories de 6 mots par catégorie (professions/vêtements/ corps humain/ légumes)
- 8 catégories de 3 mots par catégorie (professions/vêtements/ corps humain/ légumes/ jeux/ couleurs/ transports/ fleurs)
- 12 catégories de 2 mots par catégorie (P/ V/ C / L/ jeux/ couleurs/ transports/ fleurs/ maison/ mammifères/ insectes fruits)
- 24 catégories de 1 seul mot .

Il est ensuite demandé aux élèves de restituer tous les mots dont ils se souviennent. Comme on peut le constater sur le graphique cidessous le meilleur

résultat est obtenu avec une liste de 24 mots répartis en 4 catégories de 6 mots : Les catégories ont servi d'indices de récupération en mémoire.



Remarques importantes :

- Utiliser comme indice de récupération des catégories inconnues des élèves est bien sûr inopérant.
- Comme corollaire immédiat on trouve le fait qu'une personne ayant une culture vaste (donc connaissant beaucoup de catégories) apprendra plus facilement qu'une autre n'ayant pas cette culture.
- Les indices de récupération en mémoire peuvent être des catégories sémantiques comme vu plus haut, mais ils peuvent aussi être d'une autre nature : visuelle par exemple (regroupement par couleurs, taille de caractère...) ou « auditive » : une définition mise sous forme de comptine s'ancrera plus facilement en mémoire.

EXPERIMENTATIONS ET CRITIQUES

Liste des mots

Une vue globale des tableaux montre tout de suite que, dans les programmes de 6^{ème} et 5^{ème} :

- Le niveau un est de loin le plus représenté. La pédagogie à déployer pour faire acquérir aux élèves la connaissance de ces mots de niveau un n'est pas complexe : il suffit qu'ils sachent reconnaître, identifier les mots avec une définition ou une image qui leur est présentée.

- Le niveau 2 n'est la plupart du temps représenté que par quelques mots qui sont plus complexes que ceux du niveau un : Ils'agit donc pour l'enseignant de centrer son attention sur la bonne acquisition de ces mots tout au long de son cours. Il faut impérativement qu'il garde en tête en permanence que les élèves doivent acquérir les notions correspondantes et qu'il construise son cours de manière à revenir le plus souvent possible sur ces mots. Il faut varier les exemples et points de vue de manière à rendre possible pour les élèves le transfert au niveau deux des connaissances acquises au niveau un.

- Le niveau quatre : C'est lui qui permet de sortir des connaissances techniques ou scientifiques seules pour comprendre comment l'objet technique s'insère dans son environnement social ; c'est lui qui donne à la technologie sa dimension de matière de formation générale. Il faut donc impérativement que les notions de ce niveau soient acquises. En 6^{ème} il est représenté dans les unités « mise en forme des matériaux » (fonction d'usage) et « approche de la commercialisation d'un produit ». La plupart du temps « mise en forme... » est placée par le professeur de technologie avant « commercialisation ». Il convient donc d'être conscient que l'on aborde un point de vue radicalement nouveau pour l'élève lorsqu'on lui parle de fonction d'usage et être particulièrement à l'écoute de ses réactions, prêt à pallier aux incompréhensions.

- En 5^{ème} on retrouve ce niveau quatre dans les scénarii à travers les pratiques sociales de référence. La bonne intégration de celles ci dans la construction du cours garantira l'exploration du niveau quatre.

Documents supports de cours

Pour vérifier l'impact des différents techniques d'aide à la mémorisation évoquées plus haut, j'ai souhaité réaliser une expérimentation dans la classe sur la base d'une fiche notion « brasage/ plan d'implantation des composants » . Cette fiche a pour but de résumer ces notions sur un document très court distribué aux élèves qui pourra leur servir d'aide mémoire rapidement consultable. Elle comporte toujours des parties que les élèves remplissent eux mêmes sous la dictée du professeur . Le texte dicté est un résumé des réponses de la classe aux questions du professeur.

J'ai donc construit deux modèles de fiche notions différents : Un « comme d'habitude » et l'autre (je l'appellerai « mém o plus ») en utilisant le plus possible les techniques d'aide à la mém orisation. Une des deux classes de 6^{ième} a reçu le premier modèle et l'autre le deuxième. J'ai ensuite comparé le reste en mém oire dans les deux cas.

Construction du modèle « comme d'habitude » (annexe 2)

Une image (photo ou dessin) présente le sujet qui est commenté par une phrase à trous. Celle ci contient une courte présentation de la notion.

Construction du modèle « mém o plus » (annexe 3)

Je suis parti des mêmes images mais les ai illustrées différemment. Les indices destinés à faciliter le rappelen mém oire sont les suivants :

- Limitation du nombre d'informations sur la feuille
- Toutes les informations à retenir sont à l'intérieur d'un cadre très visible qui « saute aux yeux » et mises en évidence par la taille de la police de caractères.
- Pour la notion « plan d'implantation », l'information est répétée deux fois , une sous forme de texte, l'autre sous forme de graphique.
- Pour la notion brasage, j'ai utilisé un effet « comptine » (brasage = fer à souder + métal d'apport + ...)

Expérimentation : Les fiches notions ont été distribuées aux deux classes de 6^{ième} le 14 mars. La 6^{ième} F a reçu le modèle « comme d'habitude » et la 6^{ième} A l'autre. Comme toujours les élèves ont rempli les parties laissées en blanc, puis je leur ai laissé quelques minutes pour mém oriser. Je les ai ensuite immédiatement interrogés pour voir les effets de cette différence de construction sur la mém orisation à court terme.

Résultat :

	Question 1 : Quels sont les deux rôles du plan d'implantation ?
6F (« comme d'habitude »)	- 12 élèves sur 16 ont donné au moins une bonne réponse (75 %) - 8 élèves sur 16 ont donné les deux bonnes réponses (50 %)
6 A (« mém o plus »)	- 11 élèves sur 17 ont donné au moins une bonne réponse (65 %) - 9 élèves sur 17 ont donné les deux bonnes réponses (53 %)
	Question 2 : De quel côté du circuit imprimé faut il faire les brasures ?
6F (« comme d'habitude »)	9 bonnes réponses sur 16 (56 %)
6 A (« mém o plus »)	11 bonnes réponses sur 17 (65%)

Interprétation :

Les écarts entre les résultats sont trop faibles pour être significatifs. Je pense que les élèves ayant eu une fiche « comme d'habitude » ont appris par cœur les deux phrases et que de ce fait la construction du document n'a que peu d'influence sur la facilité à le mémoriser à court terme. Si par contre le texte à apprendre avait été plus long, sa structuration, la mise en place d'indices de récupération en mémoire du type de ceux utilisés sur la fiche « mém plus » aurait sans doute été plus efficace.

Pour un document court comme une fiche notion, on n'observe donc pas d'influence de la construction du document sur la mémorisation à court terme.

J'ai ensuite reposé les mêmes questions aux élèves la semaine suivante sans les prévenir à l'avance. (nous ne demandons pas aux élèves d'apprendre leurs leçons par cœur et leur laissons le libre usage de leur classeur de technologie pendant les contrôles) ; on peut donc penser que les réponses des élèves sont issues de ce qu'ils ont mémorisé la semaine précédente. On a donc bien une évaluation de la mémorisation à moyen terme cette fois-ci. Le résultat a été :

	Question 1 : Quels sont les deux rôles du plan d'implantation ?
6F (« comme d'habitude »)	- 10 élèves sur 16 ont donné au moins une bonne réponse (62 %) - 4 élèves sur 16 ont donné les deux bonnes réponses (25 %)
6A (« mém plus »)	- 11 élèves sur 16 (un absent) ont donné au moins une bonne réponse (68 %) - 8 élèves sur 16 ont donné les deux bonnes réponses (50 %)
	Question 2 : De quel côté du circuit imprimé faut-il faire les brasures ?
6F (« comme d'habitude »)	9 bonnes réponses sur 16 (56 %)
6A (« mém plus »)	10 bonnes réponses sur 17 (59 %)

Interprétation :

On peut cette fois-ci observer deux différences qui me semblent significatives dans les réponses à la première question :

- Le taux d'élèves ayant donné au moins une bonne réponse est en baisse pour les fiches « comme d'habitude » (passage de 75% à 62%) alors qu'il reste stable pour les fiches « mém plus »

- Le taux d'élèves ayant donné deux bonnes réponses est en forte baisse pour la fiche « comme d'habitude » (passage de 50 % à 25 %) alors qu'il reste aussi stable dans l'autre cas.

Conclusion :

On peut penser que le fait d'avoir structuré la fiche « mémoire plus », d'y avoir inclus des indices devant faciliter le rappel en mémoire a finalement facilité celui-ci à moyen terme. L'apprentissage par cœur, qui s'est montré aussi efficace lors de la première interrogation semble donc l'être moins lorsque le temps passe.

PERSPECTIVES

Liste des mots nouveaux

Le travail réalisé dans le cadre de ce mémoire a permis de construire un outil de classification des mots. Cet outil est celui du professeur ; il doit lui permettre

- de vérifier que le chemin pédagogique qu'il emploie (l'ensemble des notions nouvelles sous tendues par les mots listés) est bien continu : il ne doit pas manquer un élément aux élèves pour comprendre une des notions.
- D'avoir une vue de synthèse des unités et scénarios
- D'estimer le niveau de difficulté des mots nouveaux.

Je pense donc cet outil utile. Cependant il sera indispensable de revoir le contenu des tableaux pour les unités et scénarios que je n'ai pas encore enseignés. Je me suis en effet senti beaucoup plus à l'aise dans la recherche des mots nouveaux pour « construction électronique 6^{ème} » et « élaboration d'un prototype 5^{ème} » que pour les autres.

Documents supports de cours

L'expérimentation réalisée a montré que la bonne structuration d'un document semble faciliter le rappel en mémoire à moyen terme (une semaine après l'apprentissage). Ce premier résultat est bien sûr à confirmer, mais il faut surtout s'interroger sur la pertinence des indices de récupération en mémoire. Le premier jeu que j'ai utilisé semble efficace ; il est certainement perfectible.

Enfin on peut aussi se demander s'il ne serait pas intéressant d'appliquer ces techniques de construction de documents aux fiches élève qui restent aussi

dans le classeur des élèves. La structuration de ces documents sera cependant plus complexe que celle des fiches notions car ils sont en général très denses et comportent beaucoup d'informations, mais l'impact n'en sera sans doute que plus positif.

Bibliographie

Mémoire et réussite scolaire : A Lieury

Psychologie de l'éducation : Jean Noël Foulon, Serge Mouchon

Enseigner la technologie au collège : Joël Lebeaume, Jean Louis Martinand

ANNEXE 1

Quelques propositions d'évaluation pour les mots de niveau deux et quatre.

Niveau deux

- ▭ **Construction électronique 6^{ième}** : voir plus haut
- ▭ **Mise en forme des matériaux 6^{ième}** :
 - **Résistance/ fragilité** : Imaginer une scène mettant en œuvre un objet connu des élèves dont ils vont devoir choisir le matériau puis justifier ce choix. On peut par exemple présenter la photo d'un pont suspendu et faire choisir aux élèves (à l'intérieur d'une liste) le matériau constitutif des câbles de suspension du tablier. Il faudrait ensuite lister quelques caractéristiques de ces matériaux (résistance, non fragilité, transparence, conducteur électrique, conducteur de la chaleur...) et leur demander lesquelles ont motivé leur choix.

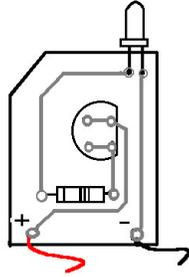
Niveau quatre

- ▭ **Mise en forme des matériaux 6^{ième}** : fonction d'usage, condition d'usage : voir plus haut.
- ▭ **Approche de la commercialisation d'un produit 6^{ième}** :
 - **Cible** : Demander aux élèves de mettre en relation trois objets figurant sur des publicités avec trois cibles définies par le professeur :

ø Couches culottes		sportif
ø Vélo Tout Terrain	?	jeunes parents
ø Voiture type berline		famille

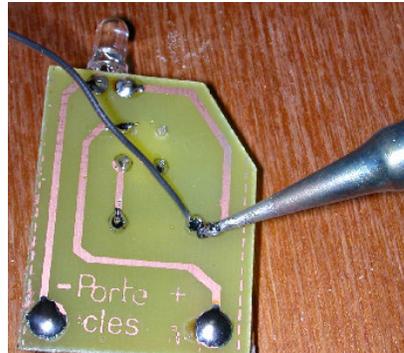
ANNEXE 2 : fiche notion « comme d'habitude »

	<i>Construction électronique</i>	
Notion	Circuit imprimé / brasage	



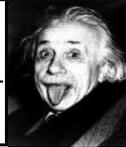
.....

Le **Plan d'implantation** indique à quel endroit et dans quel sens mettre chaque composant sur le **circuit imprimé**. Il est vu du côté des **composants**



Le **brasage à l'étain** consiste à assembler des pièces métalliques. On chauffe les pièces avec le **fer à souder**, puis on fait fondre le **métal d'apport**. La soudure est faite du côté des **pistes**.

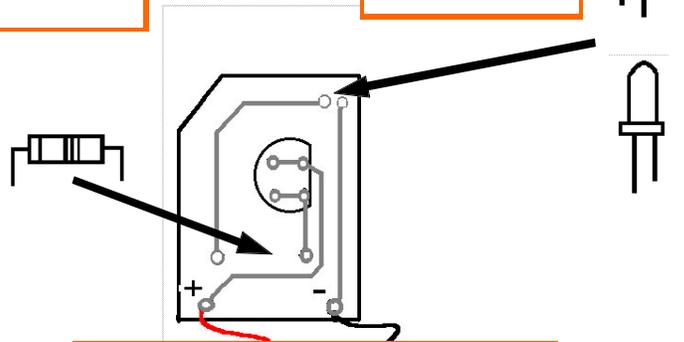
ANNEXE 3 : Fiche notion « m é m o plus »

	<i>Construction électronique</i>	
Notion	Circuit imprimé / brasage	

LE PLAN D'IMPLANTATION

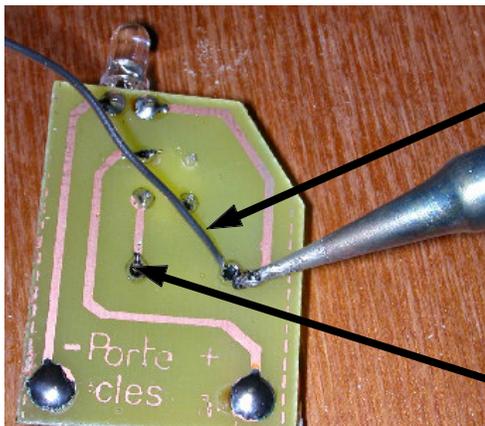
Où mettre ce composant ?

Dans quel sens ?



Vue du côté composant

LE BRASAGE =



Vue du côté pistes

Métal d'apport :
étain

+

Fer à souder

+

Pastille et
broche

LE VOCABULAIRE EN TECHNOLOGIE

RESUME : Ce mémoire propose une méthode de recherche et classement par niveau de difficulté des mots-notions nécessaires au déroulement des programmes de technologie ainsi qu'une technique de construction des fiches notions dans le but de faciliter la mémorisation des élèves.

MOTS-CLEFS : vocabulaire / classement / mémorisation .

Collège Jean Philippe RAMEAU à DIJON

Niveaux en charge : 6^{ème} et 5^{ème}