



**centre de
développement
pédagogique**

*pour la formation générale
en science et technologie*

Document de travail



L'ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET LES LANGAGES GRAPHIQUES AU PRIMAIRE



Ce document s'adresse à des adultes.

Bien qu'il mette en relief les savoirs essentiels du programme, on y dépasse les attentes de fin de cycle du primaire. Le document donne des pistes aux enseignants(es) du primaire qui désirent exploiter la schématisation dans le cadre de l'analyse technologique.

On y trouve un aperçu de certains concepts prescrits du secondaire relatifs à l'analyse technologique.

L'ANALYSE TECHNOLOGIQUE

L'analyse technologique est l'une des démarches utilisées en science et technologie au primaire.

Pourquoi analyser les objets?

- Pour développer la curiosité
- Pour mieux les comprendre
- Pour les entretenir et les réparer
- Pour apprendre à les regarder autrement
- Pour inspirer de nouvelles conceptions

Une analyse technologique de base permet de savoir :

- à quoi sert l'objet technique¹, à quel besoin il répond;

En répondant à ces questions, l'élève trouve l'utilité de l'objet technique.

Exemple :

L'élève qui observe un tranche-œufs sera probablement placé devant un défi. Il saura peut-être qu'il s'agit d'un ustensile pour couper. Mais pour couper quoi? Certains connaîtront cet ustensile de cuisine.

- comment il fonctionne;

Ici, l'élève se questionne pour déterminer comment l'objet se met en mouvement, à quel endroit la force est appliquée pour le faire fonctionner, quel est l'effet produit par cette action; quel type de mouvement est produit.

Il peut aussi mentionner le type d'énergie utilisée pour mettre l'objet en mouvement (électrique, mécanique, calorifique, etc.).

Exemple :

L'observation du tranche-œufs mène l'élève à mentionner que, pour le faire fonctionner, il faut soulever (donc appliquer une force) la partie supérieure de l'objet. On dépose ensuite l'œuf sur la base et on abaisse la partie supérieure du tranche-œufs. Le soulèvement et l'abaissement de la partie supérieure produit un mouvement de rotation. C'est une énergie mécanique (la force appliquée par la main) qui fait fonctionner l'objet.

¹ **Objet technique** : objet fabriqué pour répondre à un besoin.

- comment il est construit.

L'élève réfléchit aux matériaux, aux modes d'assemblage et au nombre de pièces utilisés.

Exemple :

L'élève qui observe le tranche-œufs remarque qu'il est composé d'une partie supérieure et d'une base. La partie supérieure comporte plusieurs fils tranchants en métal, qui sont reliés à un bâti. La base (partie inférieure), souvent faite de plastique, est formée de façon à retenir l'œuf. Cette forme est divisée en plusieurs parties pour que les fils tranchants puissent s'y glisser. Une liaison entre les deux parties permet de bouger la partie supérieure en rotation.

Une analyse comparative est une étude technologique de plusieurs objets répondant au même besoin. Ces objets ont une construction et un fonctionnement différents. Pour les élèves du primaire, on comparera alors :

- le nombre de pièces;
- les matériaux utilisés;
- le fonctionnement de l'objet.

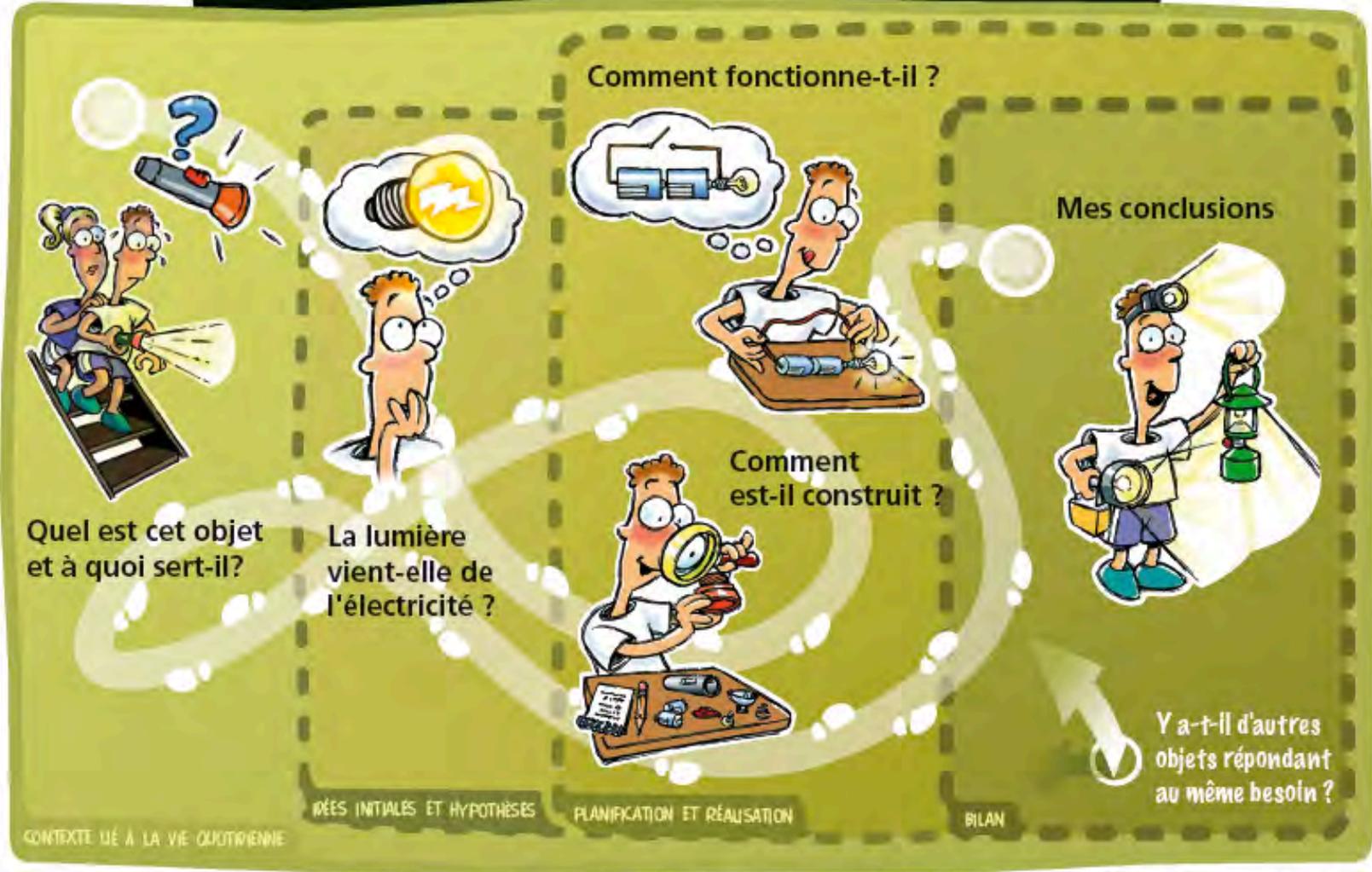
Exemple :

On trouve plusieurs types de tranche-œufs sur le marché. Certains sont entièrement faits de métal, alors que d'autres n'ont qu'une base en métal. D'autres encore ont un manche et coupent l'œuf sur la longueur plutôt que sur la largeur. Finalement, certains tranche-œufs sont équipés de deux systèmes de lames pouvant trancher en longueur et en largeur. Cet objet adopte souvent la forme d'un œuf.

 <p>http://www.lacavernedeschefs.com/boutique.asp?l=coupe-oeuf-6-quartiers-10-rondelles&prod=27313</p>	 <p>http://www.google.ca/imgres?q=coupe+oeuf&um=1&hl=fr&sa=X&biw=1152&bih=670&tbs=isz:m&tbn=isch&tbnid=0NVgVuz7HjH4M:&imgrefurl=http://www.pourlacuisine.com/description.php%3Fid%3D368%26path%3D7&docid=IQF2B3nN_vdIPM&w=420&h=378&ei=CFpzTv_Ai4eF-wbOtcnIDA&zoom=1</p>	 <p>http://www.google.ca/imgres?q=coupe-oeuf&hs=cVG&sa=X&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1152&bih=670&tbn=isch&tbnid=Jj8xq7AapYADPM:&imgrefurl=http://www.cuisinstore.com/coupe-oeuf-dur&docid=TK_9xrXlqaSsKM&w=245&h=300&ei=yWhzTs2cOeXX0QG9oLy4DQ&zoom=1&iact=hc&vpx=306&vpy=297&dur=449&hovh=240&hovw=196&tx=103&ty=146&page=1&tbnh=156&tbnw=125&start=0&ndsp=17&ved=1t:429,r:7,s:0</p>	 <p>http://www.google.ca/imgres?q=tranche-oeuf&hs=cVG&sa=X&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1152&bih=670&tbn=isch&tbnid=Jj8xq7AapYADPM:&imgrefurl=http://www.sefamavega.com/catalogue/customer/home.php%3Fcat%3D162&docid=7S9a0FA7F3HxtM&w=200&h=200&ei=FWhzTu6MLub20gGiusXqDQ&zoom=1&iact=hc&dur=3021&page=1&tbnh=151&tbnw=141&start=0&ndsp=17&ved=1t:429,r:2,s:0&tx=86&ty=91&vpx=509&vpy=175&hovh=160&hovw=160</p>
--	--	---	--

Au secondaire, l'analyse technologique se fait exactement de la même manière, mais l'étude se fait avec des objets plus complexes.

DÉMARCHE D'ANALYSE EN TECHNOLOGIE AU PRIMAIRE



Les objets mécaniques : les forces et les mouvements

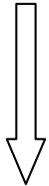
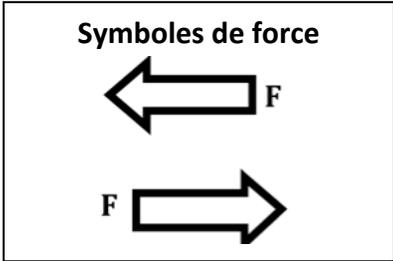


**Application
d'une force**



Exemples d'actions

Pousser
Tirer
Tourner
Appuyer

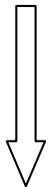
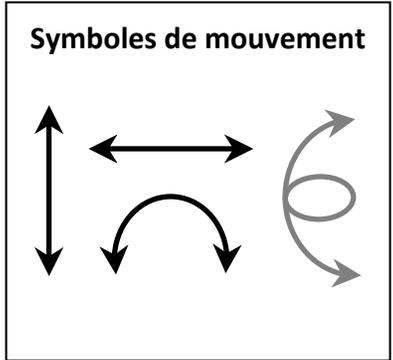


**Production
de mouvement**



Exemples de mouvements

- Tourner
(rotation complète ou partielle)
- Se déplacer horizontalement
(translation gauche-droite ou l'inverse)
- Se déplacer verticalement
(translation bas-haut ou l'inverse)
- Faire les deux, simultanément
((héliçoïdal))



**Obtention
d'un résultat**



Exemples de résultats produits

Rouler, avancer, reculer
Lancer, propulser
Fouetter, mélanger, couper
Balancer, osciller, basculer

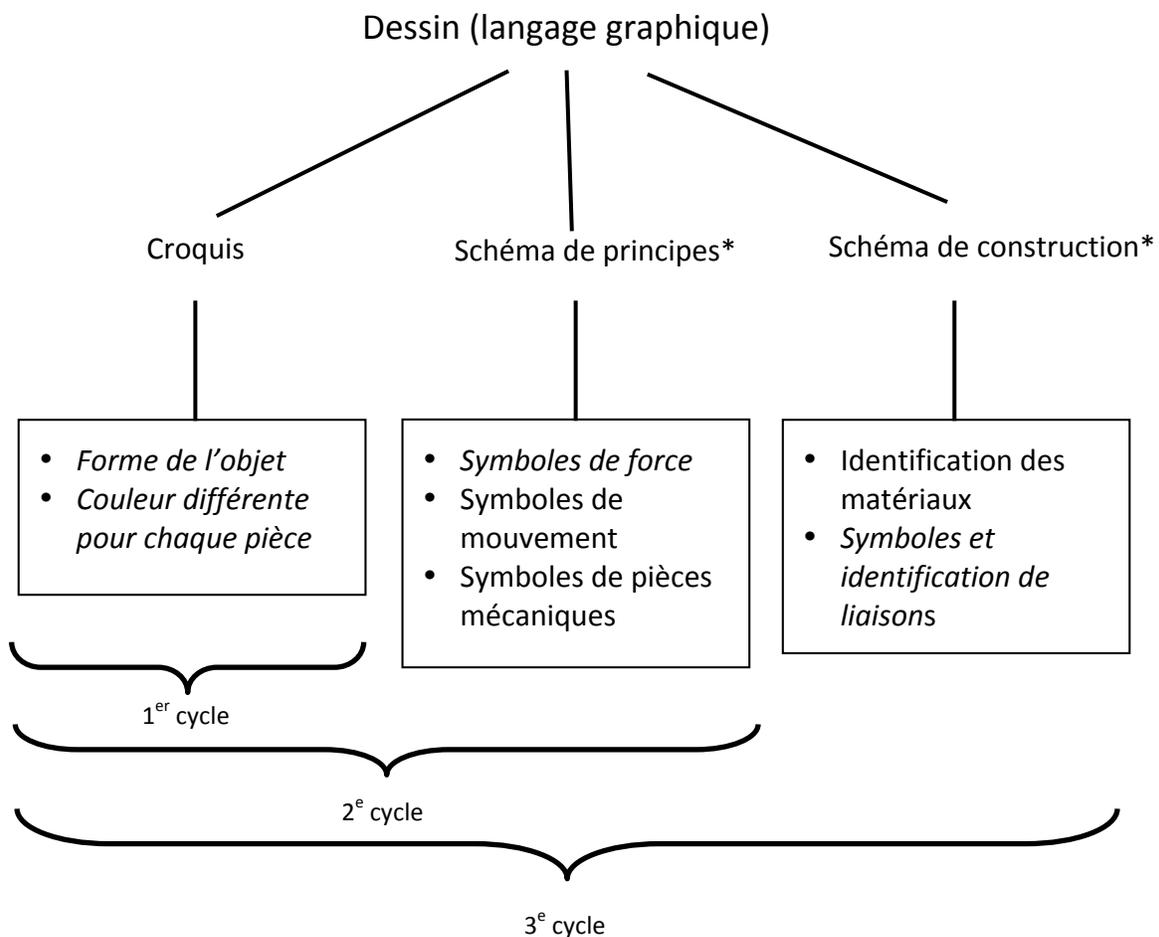
On a recours aux langages technologiques pour communiquer les résultats d'une analyse dans le domaine de la technologie.

UN LANGAGE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Les langages technologiques regroupent plusieurs types de représentations graphiques dont le schéma et le croquis.

Le schéma est utile et rapide d'utilisation. Il permet à l'élève de communiquer à l'aide d'un langage approprié, en science et technologie. Le croquis est une esquisse rapide, faite à main levée. Cette ébauche n'est pas nécessairement à l'échelle, mais elle respecte les proportions de l'objet à représenter. Le croquis peut contenir toutes les informations jugées pertinentes.

Un schéma est une représentation simplifiée d'un objet, sous forme de dessin; il vise à expliquer la structure ou le fonctionnement d'un objet.



Un schéma de principes explique le fonctionnement de l'objet à l'aide d'un tracé et de symboles tandis que le schéma de construction démontre la construction de l'objet. Voici des définitions plus précises ainsi qu'un exemple pour chacun.

Le schéma de principes est un dessin simplifié qui présente le fonctionnement de l'objet. Ce type de schéma ne fournit aucune précision quant aux mesures et aux matériaux utilisés. Seuls les forces et les mouvements y sont représentés.

Le schéma de construction est un dessin simplifié qui inclut les pièces et les matériaux utilisés pour la fabrication de l'objet. Ce type de dessin indique également la façon de lier les pièces entre elles. Cette notion ne fait toutefois pas partie du programme du primaire puisqu'il n'est pas nécessaire de distinguer ces deux schémas.

Les dessins ci-dessous illustrent le schéma de principes et le schéma de construction d'une bouteille de vernis ou de liquide correcteur. Une explication de chacun des symboles est présentée dans les pages suivantes.

Bouteille de vernis

Schémas tirés de la SAE « Mon objet animé »

Schéma de principes

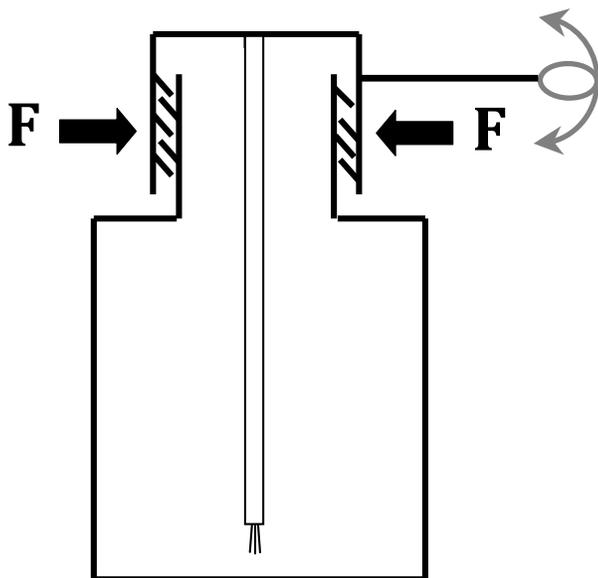
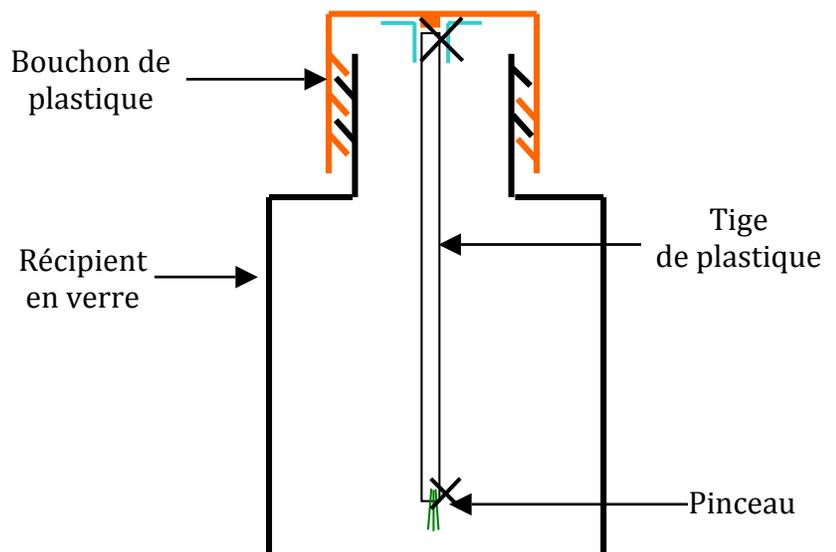


Schéma de construction



Voici différentes illustrations d'une épingle à linge.

Le schéma de principes ci-dessous est un exemple de ce qui est attendu au secondaire. Chacune des pièces est représentée dans sa forme la plus simple : une ligne.

Pour les élèves du primaire, le croquis suffit. L'élève pourra y ajouter les symboles des mouvements et des mécanismes. Par ailleurs, deux types de schémas sont utilisés : le schéma qui explique le fonctionnement de l'objet (schéma de principes) et le schéma qui en explique la construction (schéma de construction).

Croquis

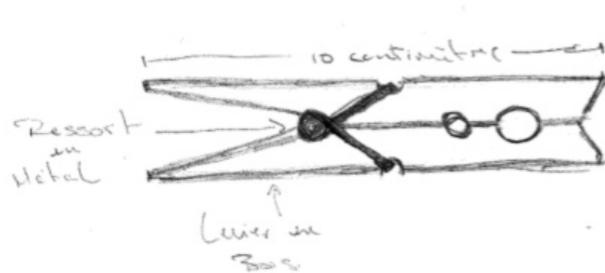


Schéma de principes

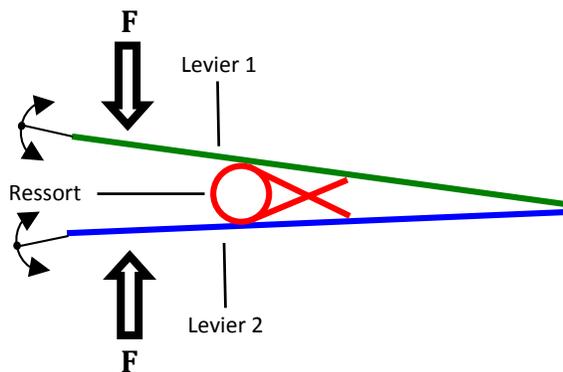
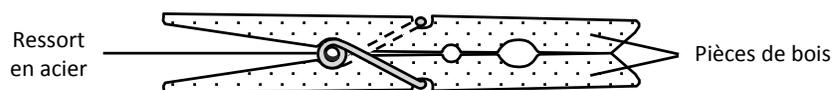


Schéma de construction



Nous proposons ici une progression de ce qui **peut** être attendu pour chacun des cycles du primaire, en lien avec la progression des apprentissages.

NIVEAU	L'ANALYSE TECHNOLOGIQUE DANS LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES	PROGRESSION DES LANGAGES GRAPHIQUES
1 ^{er} cycle	<ul style="list-style-type: none"> • Classer des objets à l'aide de leurs propriétés • Décrire des pièces et des mécanismes qui composent un objet • Identifier les besoins à l'origine d'un objet 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dessiner le tracé de l'objet (ligne de contour visible) sous forme de croquis</i> • <i>Utiliser des couleurs différentes pour chacune des parties</i>
2 ^e cycle	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire la forme, la couleur et la texture d'un objet • Décrire comment une force agit sur un corps • Identifier des manifestations d'une force 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Connaître le symbole de la force (F)</i>
2 ^e et 3 ^e cycles	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier des pièces mécaniques • Reconnaître deux types de mouvements • Décrire une séquence simple de pièces mécaniques en mouvement 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître des symboles associés aux mouvements ... et aux pièces mécaniques • Interpréter un schéma ou un plan comportant des symboles • Utiliser, dans un schéma ou un dessin, des symboles des pièces mécaniques • Communiquer à l'aide de modes de représentation adéquats (symboles, dessins, croquis)
3 ^e cycle	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire diverses autres propriétés d'un objet • Reconnaître des matériaux qui composent un objet 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Identification des matériaux sur un schéma ou un dessin</i>

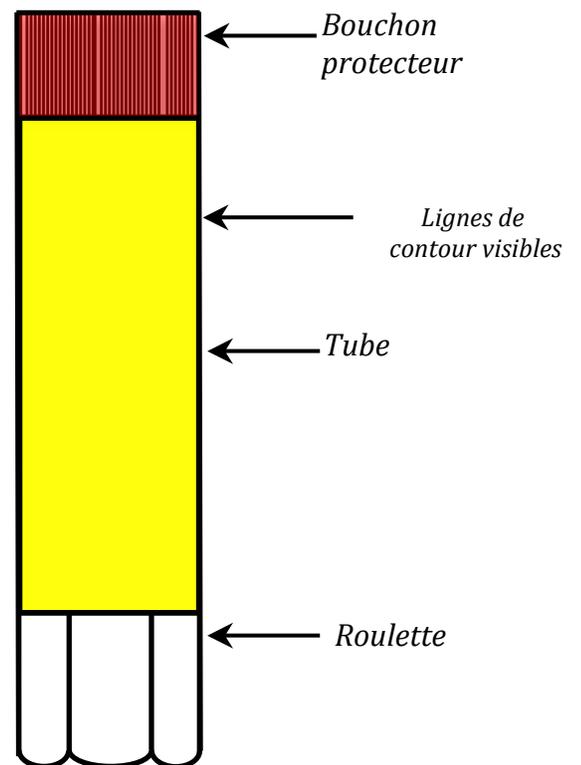
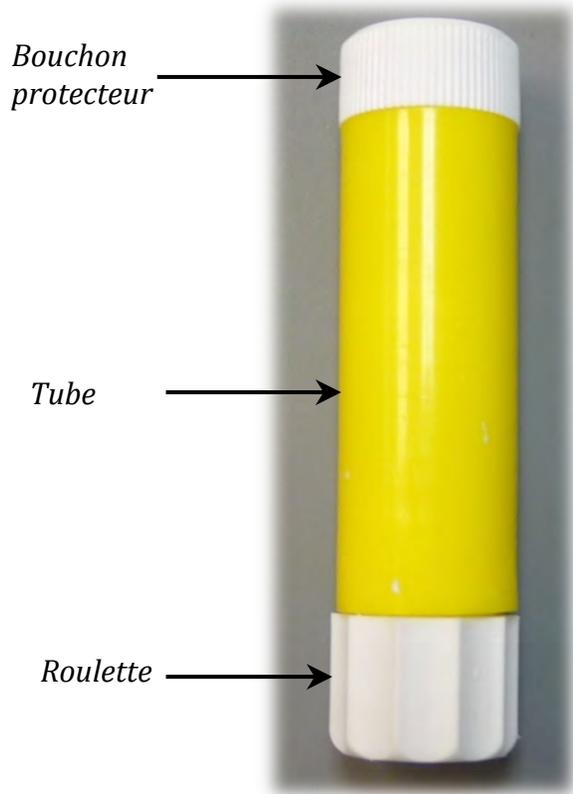
*Les savoirs des cycles précédents seront réutilisés aux cycles suivants.

La **représentation graphique de l'objet** importe peu, mais on doit tenir compte **du langage graphique, selon le cycle** de l'élève. Vous trouverez à la page 16 différentes façons de faire. En effet, selon le groupe d'élèves ou vos préférences, il est possible d'exploiter la photo, le schéma, le calque, etc.

Les notions en *italique* ne sont pas des savoirs essentiels tirés de la progression, mais ils en sont une suite logique.

Au premier cycle

NIVEAU	L'ANALYSE TECHNOLOGIQUE DANS LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES	PROGRESSION DES LANGAGES GRAPHIQUES
1 ^{er} cycle	<ul style="list-style-type: none"> • Classer des objets à l'aide de leurs propriétés • Décrire des pièces et des mécanismes qui composent un objet • Identifier les besoins à l'origine d'un objet 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dessiner le tracé de l'objet (ligne de contour visible), sous forme de croquis</i> • <i>Utiliser des couleurs différentes pour chacune des parties</i>

À quoi sert cet objet?

Cet objet sert à étendre de la colle sur du papier, du carton ou du bois.

➤ Le tracé

Sur une feuille de papier, le tracé est effectué avec un crayon à mine, à main levée ou à l'aide d'une règle.

➤ La couleur

La couleur est un élément qui facilite la lecture et la compréhension d'un schéma. Dans un ensemble, des couleurs différentes sont utilisées pour représenter deux pièces adjacentes.

➤ Les « lignes de base »

En dessin technique, plusieurs lignes sont utilisées dans le respect du système international (SI). Cette convention permet une interprétation identique pour tous. Ce sont les « lignes de base ». L'une d'elles, la ligne de contour visible, est illustrée ci-dessous.

Ligne de contour visible

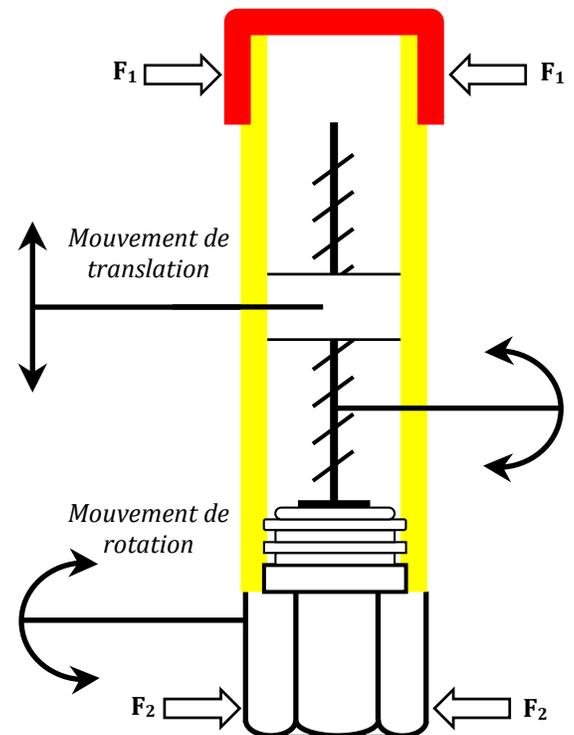
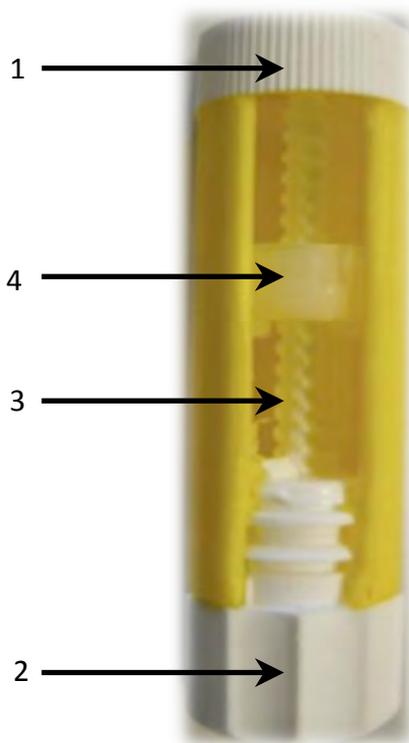


➤ La forme des surfaces et les dimensions

On simplifie le plus possible les formes des surfaces, mais on essaie tout de même de respecter les proportions.

Au deuxième cycle

NIVEAU	L'ANALYSE TECHNOLOGIQUE DANS LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES	PROGRESSION DES LANGAGES GRAPHIQUES
2 ^e cycle	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire la forme, la couleur et la texture d'un objet • Décrire comment une force agit sur un corps • Identifier Repérer des manifestations d'une force 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le symbole de la force (F)
2 ^e et 3 ^e cycles	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier des pièces mécaniques • Reconnaître deux types de mouvements • Décrire une séquence simple de pièces mécaniques en mouvement 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître des symboles associés aux mouvements ... et aux pièces mécaniques • Interpréter un schéma ou un plan comportant des symboles • Utiliser, dans un schéma ou un dessin, des symboles de pièces mécaniques • Communiquer à l'aide de modes de représentation adéquats (symboles, dessins, croquis)

Comment ça fonctionne?

1. J'enlève le bouchon en le dévissant (*force de compression* : F_1);
2. Je tourne la roulette du bas (*force de compression* : F_2) (mouvement de rotation);
3. La vis à l'intérieur du bâton de colle tourne (mouvement de rotation);
4. Le support à colle monte (mouvement de translation). La colle sort du tube.

➤ Les « lignes de base »

En dessin technique, plusieurs lignes respectent le système international (SI). Cette convention permet une interprétation du dessin qui est identique pour tous. On les appelle « lignes de base ».

Ligne de contour visible



Ligne de contour caché

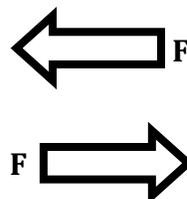
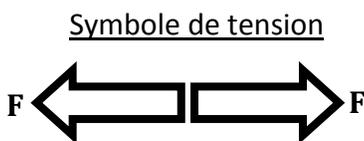
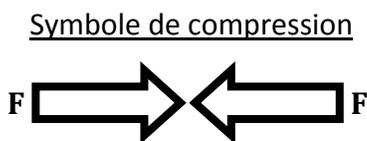


➤ Les forces

Il existe plusieurs types de forces. Au primaire, on se concentre sur la compression et la tension.

La **compression** est une force qui exerce une poussée sur un corps. Cette force provoque ou modifie le mouvement de ce corps. Elle peut également le déformer.

À l'inverse, la **tension** est la force qui tire sur un corps. Cette force peut provoquer ou modifier le mouvement de ce corps. Elle peut également causer une déformation.



➤ Les mouvements

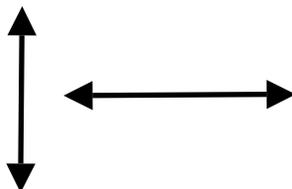
Les parties mobiles d'un objet technique peuvent se déplacer selon trois types de mouvements : la rotation, la translation et le mouvement hélicoïdal. Au primaire, on retient les mouvements de rotation et de translation.

Voici les symboles de ces mouvements :

Rotation



Translation



Hélicoïdal

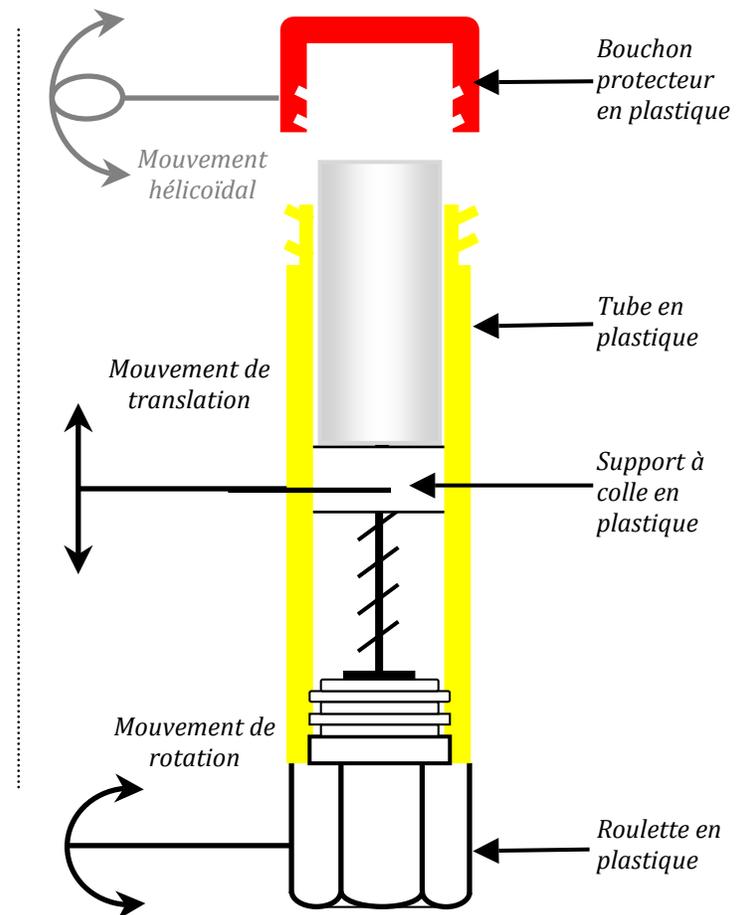
(Ce mouvement sera abordé au 1^{er} cycle du secondaire)



Généralement, les mouvements sont bidirectionnels. Il peut arriver qu'un mouvement soit unidirectionnel, le symbole de mouvement ne comporte alors qu'une seule flèche, orientée dans la direction du mouvement.

Au troisième cycle

NIVEAU	L'ANALYSE TECHNOLOGIQUE DANS LA PROGRESSION DES APPRENTISSAGES	PROGRESSION DES LANGAGES GRAPHIQUES
2 ^e et 3 ^e cycles	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier des pièces mécaniques • Reconnaître deux types de mouvements • Décrire une séquence simple de pièces mécaniques en mouvement 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître des symboles associés aux mouvements ... et aux pièces mécaniques • Interpréter un schéma ou un plan comportant des symboles • Utiliser, dans un schéma ou un dessin, des symboles de pièces mécaniques • Communiquer à l'aide de modes de représentation adéquats (symboles, dessins, croquis)
3 ^e cycle	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire diverses autres propriétés d'un objet • Reconnaître des matériaux qui composent un objet 	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des matériaux dans un schéma ou un dessin



Comment mon objet est-il construit?

Mon bâton de colle est fait entièrement de plastique. En plus de la colle, il compte quatre pièces : un bouchon, un support à colle, un tube protecteur et une roulette.

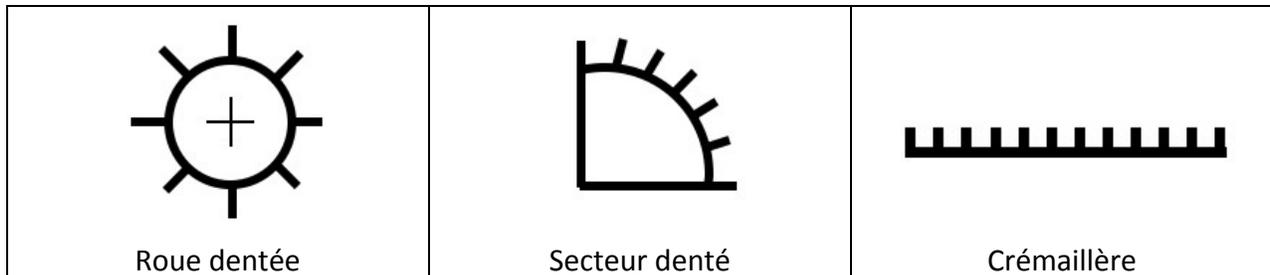
VOICI UN APERÇU DE CE QU'ON RETROUVE AU PROGRAMME DU SECONDAIRE

➤ Différentes versions de la roue dentée

La roue dentée peut se présenter en différentes versions :

- une partie seulement = secteur denté;
- une roue dentée « déroulée » = crémaillère.

***Un engrenage est un assemblage de plusieurs roues dentées.**

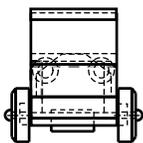


➤ La coupe

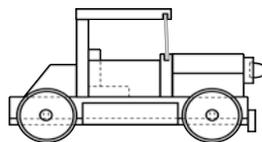
Le schéma présente généralement une vue en coupe. Cette vue permet de voir l'intérieur d'un objet, comme s'il avait été tranché en deux parties égales. Une ou plusieurs vues pourront être utilisées (de face, de dessus ou de côté), selon les besoins.

La **vue de face** d'un objet est celle qui **permet de mieux expliquer** le fonctionnement ou la construction d'un objet.

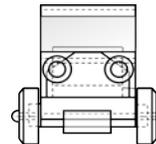
Vue de gauche



Vue de face



Vue de droite



➤ L'assemblage ou la liaison (terme technique)

On appelle liaison tout ce qui peut maintenir ensemble au moins deux pièces d'un objet technique. La liaison (colle, clou, vis, écrou, etc.) sert donc à faire tenir deux objets.

Une liaison complète peut être représentée par le symbole suivant.

Symbole

X

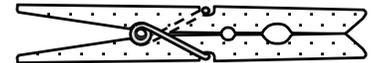
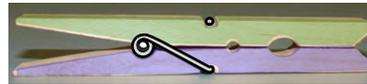
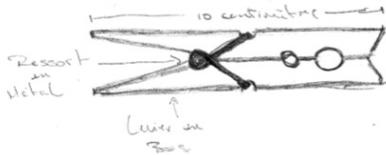
➤ Les cotes

Le mot « cote » est synonyme de dimension. En schématisation, les cotes sont toujours en millimètres, selon une convention internationale. Les cotes ne figurent que sur le dessin technique. Un parallèle peut être fait avec les figures mathématiques.

Autre exemple de progression du langage graphique

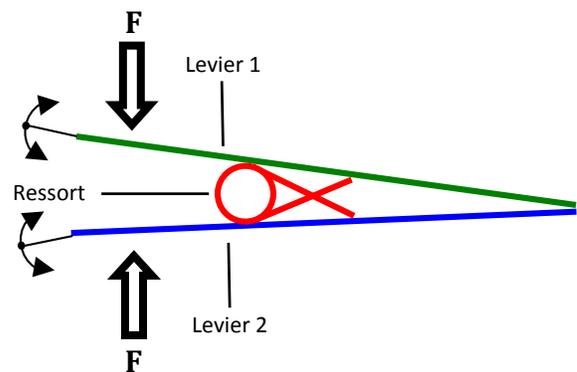
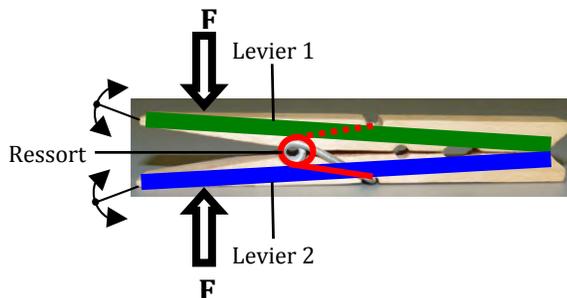
1^{er} cycle : le croquis (dessin à main levée comportant des informations jugées pertinentes)

- Forme de l'objet
- Couleur différente pour chaque pièce



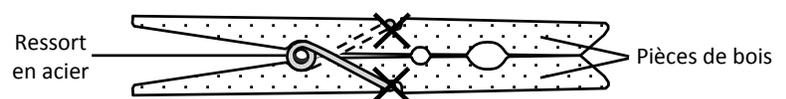
2^e et 3^e cycles : le schéma de principes (dessin qui explique le fonctionnement de l'objet)

- Nom des pièces
- Symboles de force
- Symboles des mouvements



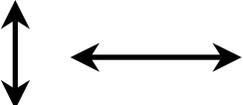
3^e cycle : le schéma de construction (dessin qui explique la fabrication de l'objet)

- Noms des pièces
- Noms des matériaux
- Symboles et identification des liaisons

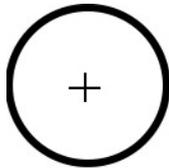
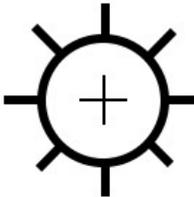
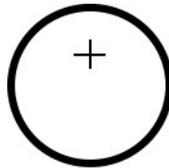
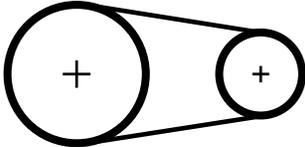
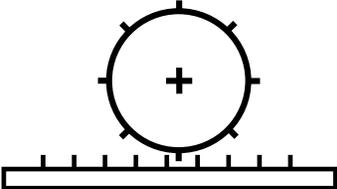
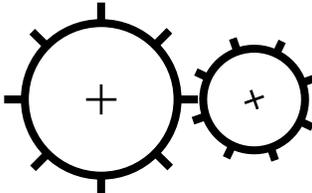


LES SYMBOLES - AIDE-MÉMOIRE

Les notions en « grisé » ne sont pas des savoirs essentiels au programme du primaire, mais ils sont la suite logique : ce que l'on retrouve dans le programme de science et technologie du secondaire.

LIGNES ET SYMBOLES	NOMS	FONCTIONS
	Ligne de contour visible	Représenter les arrêtes visibles
	Ligne de contour caché	Représenter les arrêtes et les surfaces cachées
	Ligne de cote	Coter un objet
	Ligne d'attache	Encadrer la ligne de cote
	Ligne de renvoi	Indiquer la zone du dessin ou renvoi d'une cote
	Force	Indiquer l'emplacement de l'application de la force
	Mouvement de rotation	Indiquer le type de mouvement effectué par la pièce
	Mouvement de translation	Indiquer le type de mouvement effectué par la pièce
	Mouvement hélicoïdal	Indiquer un mouvement combiné de rotation et de translation

LES SYMBOLES - AIDE-MÉMOIRE (Suite)

Les roues		
		
Roue	Roue dentée	Came
Les ressorts		
		
Ressort à comprimer	Ressort à étirer	Ressort angulaire
Autres		
		
Vis	Plan incliné	Lever
Mécanismes		
		
Poulies et courroie	Pignon et crémaillère	Engrenage

Ressources pour en savoir plus...

Animation sur les mécanismes

<http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/UserFiles/File/previews/mecanismes/>

La démarche générale en science et technologie au primaire explique et illustre la démarche d'analyse.

DÉMARCHE GÉNÉRALE D'APPRENTISSAGE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

(DÉMARCHE DE DÉCOUVERTE ACTIVE) — AU PRIMAIRE —

Contexte lié à la vie quotidienne



- Situation-problème ou
- Question de découverte ou
- Besoin à combler
- Question liée au fonctionnement d'un objet (comment ça marche?)

Planification et réalisation



Idées initiales et hypothèses

Mes idées initiales :

- Je partage mes idées personnelles

Mon hypothèse :

- Je prédis que... je le pense parce que...
- J'imagine mon prototype
- Je crois que ça fonctionne comme...

Mon matériel :

- J'observe et je manipule le matériel.
- En quoi ce matériel peut-il m'être utile ?
- Je choisis mon matériel et mes matériaux.

Le déroulement de ma démarche :

- Quelles seront les étapes ?
- Quelles précautions devrais-je prendre ?

Mes actions :

- Je réalise les étapes de ma démarche.
- Je note ou je dessine ce que j'observe, ce que je fais et ce que je découvre.

Mes résultats :

- Quelle est ma réponse au problème, à la question ou au besoin ?

Bilan



Mon bilan :

- Mes réalisations confirment-elles mon hypothèse ?
- Mes réalisations sont-elles semblables à celles des autres équipes ?
- Les réalisations des autres équipes peuvent-elles m'aider à trouver des réponses à mon problème, à ma question ou à mon besoin de départ ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes découvertes ?

Mes apprentissages :

- Qu'est-ce que je retiens de cette activité ?
- Que pourrais-je communiquer à propos de mes réalisations ou de mes découvertes ?