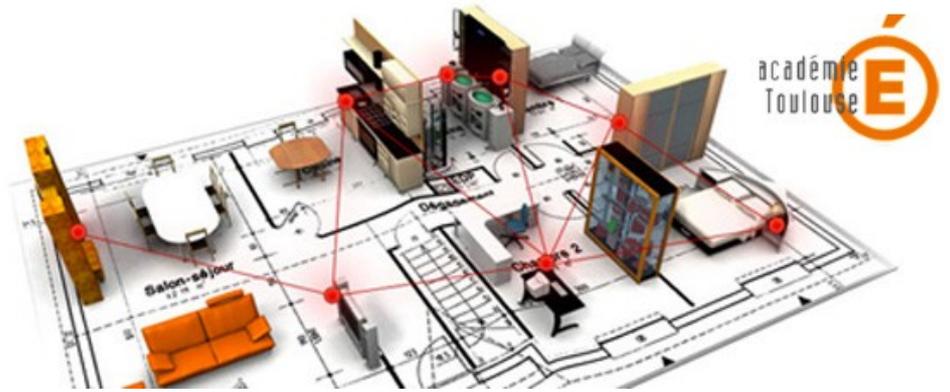


La technologie
en collège



académie
Toulouse



Pour le cycle 3

nouvelles fiches de connaissance

Matériaux et objets techniques

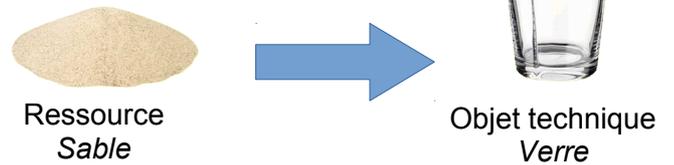
	SCIENCES & TECHNOLOGIE	BESOIN, FONCTION D'USAGE ET D'ESTIME	CYCLE
	<i>Ce que je dois retenir</i>		3
CT 2.3 MOT 2.1	Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leur constitution.		

Besoin

Lorsqu'une personne a un **sentiment de manque**, éprouve un **désir** ou une **nécessité**, on dit qu'il ressent un **besoin**.

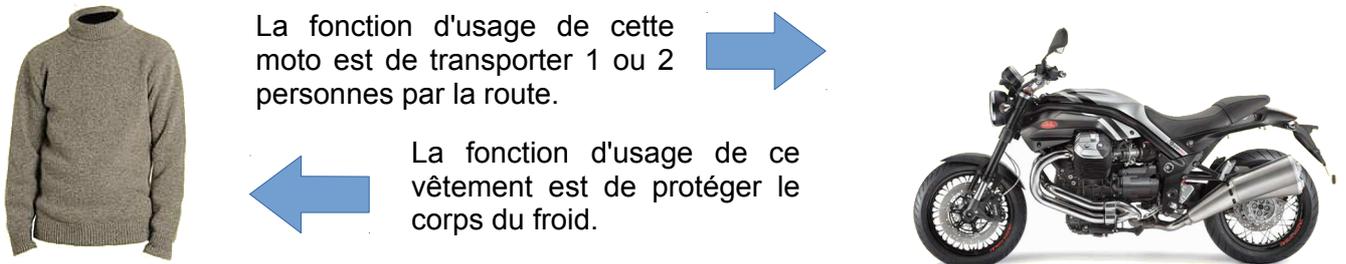


Les objets techniques : ils sont fabriqués par l'Homme à partir des ressources naturelles pour répondre à ses besoins.



Fonction d'usage

La fonction d'usage est le **service rendu** par l'objet technique pour répondre au besoin de l'utilisateur. Définir la fonction d'usage d'un objet technique, c'est répondre à la question → **A quoi sert cet objet ?**



Fonction d'estime

La fonction d'estime correspond aux caractéristiques de l'objet technique qui répondent aux **goûts de l'utilisateur**. Définir la fonction d'estime d'un objet technique, c'est répondre à la question → **Qu'est-ce qui me plaît dans cet objet ?**

Objet technique	Fonction d'usage	Fonction d'estime
Un Monospace	Transporter une famille avec ses bagages sur la route 	 Pour Cyril, une belle voiture coûte chère
		 Pour Enzo, une belle voiture est rouge
		 Pour Chloé, une belle voiture a des formes arrondis et elle doit être originale

	<p>SCIENCES & TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i></p>	<p>FONCTIONS – SOLUTIONS – REPRÉSENTATION DES OBJETS</p>	<p>CYCLE 3</p>
<p>CT 2.3 - CT 4.3 MOT 2.1</p>	<p>Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions</p>		

Fonction technique

Les pièces constituant un objet technique lui permettent de remplir sa fonction d'usage.

Fonction d'usage d'un quad

Transporter 1 ou 2 personnes rapidement en terrain accidenté.

L'action d'un groupe de pièces qui permet à l'objet de remplir sa fonction d'usage s'appelle une **fonction technique**.



Pour remplir sa fonction d'usage, le quad a besoin des fonctions techniques : Mettre en mouvement, diriger, freiner, amortir, etc.

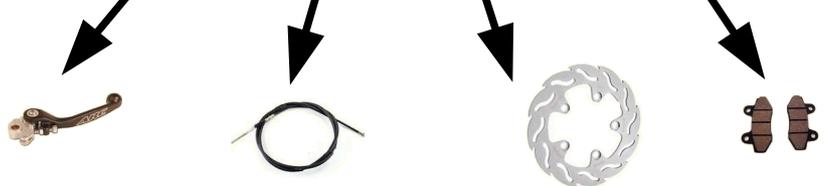
Plusieurs **fonctions techniques** sont souvent nécessaires pour permettre à l'objet technique de remplir correctement sa fonction d'usage.

Solution technique

La **solution technique** correspond au choix fait par le concepteur pour réaliser la fonction technique.

Le quad Fonction technique : Freiner

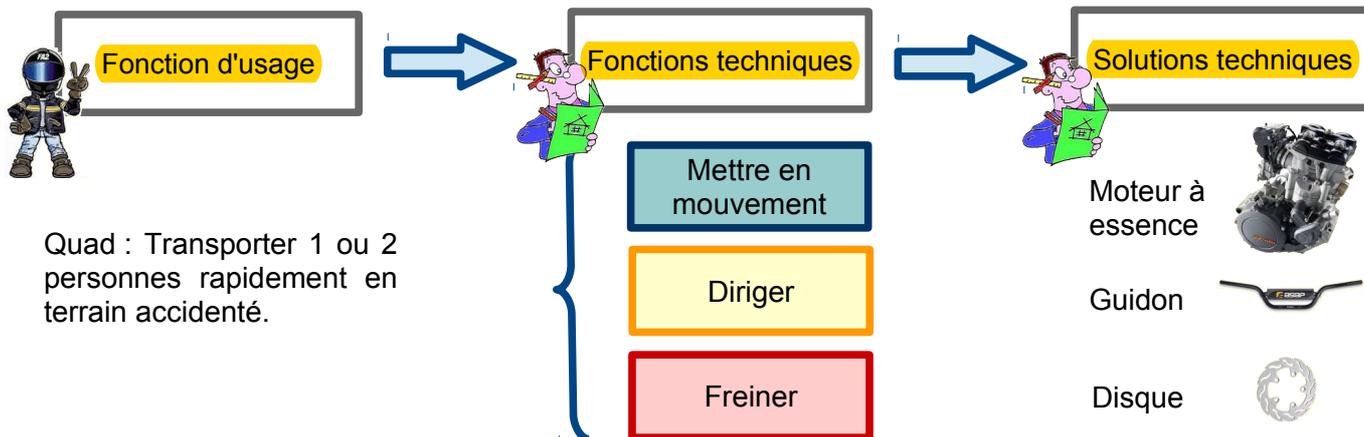
Poignée + câble + disque + plaquettes



Pour remplir la fonction technique freiner, le concepteur du quad a choisi un système de freins à disque.

De la fonction d'usage à la solution technique

Fonction d'usage, fonction technique et solution technique forment une chaîne de l'utilisateur au concepteur.



	<p>SCIENCES & TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i></p>	<p>FONCTIONS – SOLUTIONS – REPRÉSENTATION DES OBJETS</p>	<p>CYCLE 3</p>
<p>CT 2.3 - CT 4.3 MOT 2.1</p>	<p>Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions</p>		

Représentation d'un objet technique → Le croquis

Un **croquis** est un dessin fait rapidement, à main levée, sans recherche de détails dans le but de **décrire l'essentiel** de l'objet technique.

Le croquis est utilisé dans de nombreux domaines :

- pour représenter ce que l'on voit,
- lorsqu'on cherche à représenter une idée de solution pour résoudre un problème technique ou pour concevoir un nouvel objet.



Architecture



Ustensiles



Habillement



Ameublement

Transport



Représentation du fonctionnement d'un objet technique → Le schéma

Un **schéma** est une représentation simplifiée à main levée ou pas, dont le but est d'**expliquer le fonctionnement** de l'objet technique.

Pour pouvoir communiquer et se faire comprendre, le technicien a mis en place des règles communes de représentation lorsqu'il réalise un schéma.

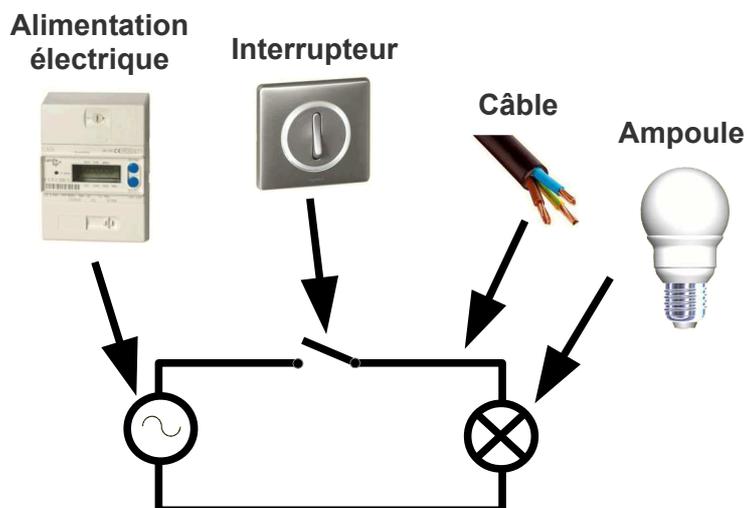


Schéma du fonctionnement d'un circuit électrique d'éclairage

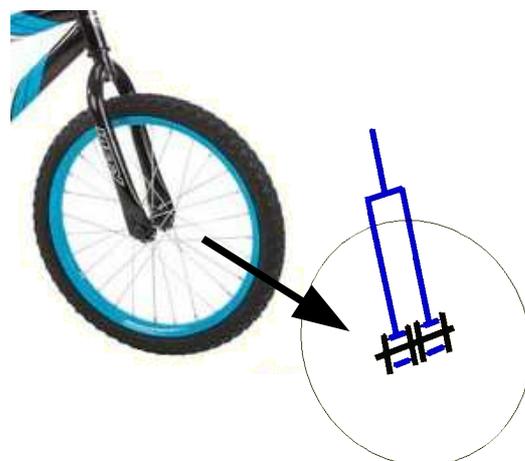
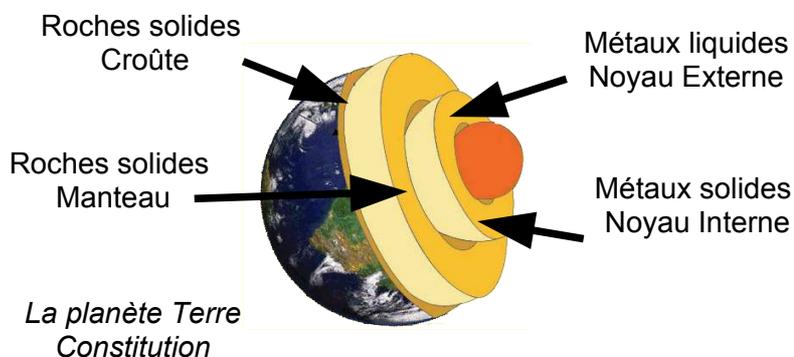


Schéma du fonctionnement d'une roue de bicyclette

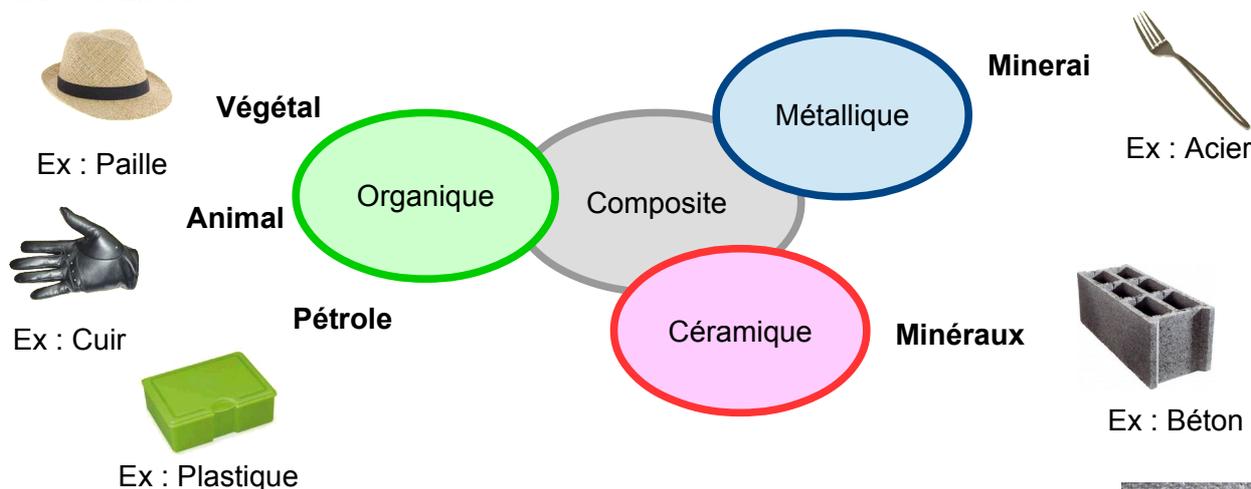
	<p>SCIENCES & TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i></p>	<p>MATIERE ET MATERIAUX</p>	<p>CYCLE 3</p>
<p>CT 1.2 – 1.5 – 1.6 CT 3.3 - 3.4 MOT 3.1 - MMEI 1.1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière. • Identifier les principales familles de matériaux. 		

Diversité de la matière



La matière est présente partout dans l'Univers sous différentes formes. Par exemple, notre planète est constituée principalement de roches et de métaux solides ou liquides alors que d'autres planètes comme Saturne sont constituées de matières gazeuses.

Autour de nous la matière peut être vivante ou non-vivante, naturelle ou produite par l'Homme pour répondre à ses besoins. Lorsqu'elle rentre dans la fabrication des objets techniques, la matière s'appelle un matériau et peut se classer ainsi :

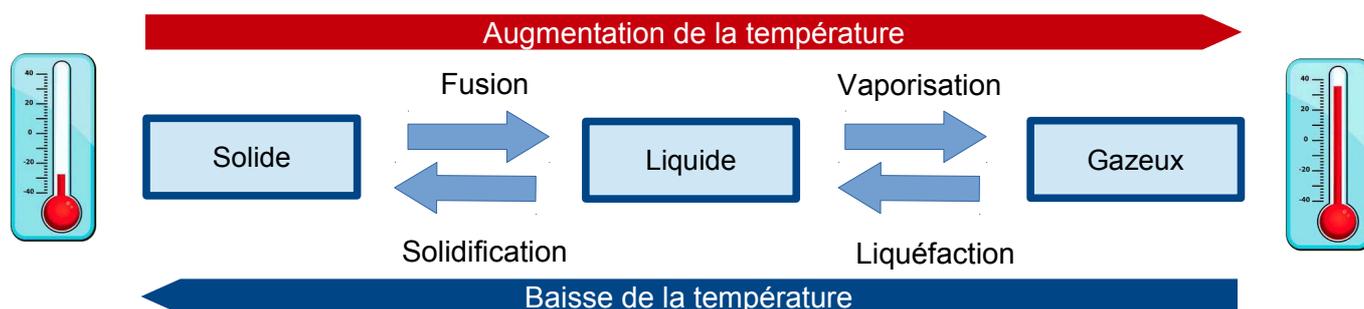


Par l'association de plusieurs matériaux, sans qu'ils soient pour autant mélangés, on obtient de nouveaux matériaux appelés composites qui sont plus performants. Les avions les plus récents sont ainsi composés à 50 % de matériaux composites.



L'état physique d'un échantillon de matière

La matière peut se présenter sous différents états qui peuvent être solide, liquide ou gazeux. Suivant les conditions de température, la matière peut passer d'un état à un autre.





CT 1.2 – 1.5 – 1.6

CT 3.3 - 3.4

MOT 3.1 - MMEI 1.1

- Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.
- Identifier les principales familles de matériaux.

Quelques propriétés de la matière

Pour différencier plusieurs échantillons de matière et les caractériser, je peux analyser leurs propriétés. Connaître les propriétés d'un échantillon de matière permet à l'Homme de savoir en quoi cette matière peut lui être utile.

Par exemple :

Flotte-t-il sur l'eau ?	Densité	Un galet coule car sa densité est >1.	
Le courant électrique y circule-t-il ?	Conducteur	Le cuivre conduit le courant comme tous les métaux.	
Résiste-il à la pénétration ?	Dureté	Le diamant fait partie des matériaux les plus durs.	
Reprend-il sa forme ?	Elasticité	Le Latex de nos matelas se déforme et reprend sa forme initiale.	

La masse

La masse permet également de caractériser un échantillon de matière. L'unité de référence qui permet de mesurer la masse est le **kilogramme** noté kg.

A masse égale, deux échantillons de matière n'occupent pas forcément le même volume.



200 g de plumes



200 g de plomb

A volume égal, deux échantillons de matière n'ont pas forcément la même masse.



1 cm³ de plastique



1 cm³ d'acier

La masse de ce qui nous entoure peut être très inférieure ou très supérieure au kilogramme. Dans la pratique on utilise souvent des multiples ou des sous-multiples de l'unité pour mesurer la masse d'un objet.



En cuisine l'unité usuelle est le gramme.

□ 1 kilogramme = 1000 grammes noté g



La masse d'un semi-remorque s'exprime en tonnes.

□ 1 tonne notée t= 1000 kilogrammes

 SCIENCES & TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois retenir</i>	MATIERE ET MATERIAUX	CYCLE 3
CT 2.2 – CT 3.1 CT 3.5 MOT3.1	Identifier les principales familles de matériaux.	

Impact environnemental des matériaux



Les matériaux que nous utilisons pour réaliser les objets ont un double impact environnemental sur :

- Les ressources naturelles,
- La pollution des sols, de l'eau, de l'air.



Chacun de nous produit chaque année 590kg de déchets qu'il met dans la poubelle ou à la déchetterie.



2400 kg de sable marin sont extraits des rivages chaque seconde dans le monde pour être utilisés par exemple dans la construction ou la verrerie.

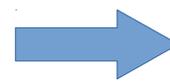
Valorisation des matériaux

La valorisation d'un matériau consiste à lui redonner de la valeur pour préserver les ressources et éviter les pollutions.

Méthode de valorisation

Réemploi : La pièce est réutilisée après une éventuelle rénovation.

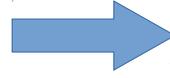
Cuisinière



Cuisinière

Recyclage ou valorisation matière : Les matériaux constituant un déchet sont réintroduits dans le cycle de production.

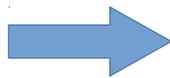
Canette aluminium



Bobine aluminium

Valorisation énergétique : La chaleur dégagée par la combustion des déchets ou de la méthanisation (gaz) est utilisée pour la production d'énergie.

Bois



Energie

Choix des matériaux

L'éco-conception est une méthode de conception des objets dans laquelle les matériaux sont choisis en fonction de leur capacité à être recyclés.



Aujourd'hui, certains véhicules sont conçus pour être recyclés à 95 % de leur masse.

	<p>SCIENCES & TECHNOLOGIE</p> <p><i>Ce que je dois retenir</i></p>	<p>MATIERE ET MATERIAUX</p>	<p>CYCLE 3</p>
<p>CT 2.2 – CT 2.4 - CT 3.1 - CT 3.5 MOT 3.1 – MOT 4.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les principales familles de matériaux. • Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin. 		

Choix d'un matériau

On appelle **matériau** toute matière entrant dans la fabrication d'objets techniques.



Bille de bois



Bobine d'acier



Le matériau parfait n'existe pas ! Choisir un matériau, c'est chercher le meilleur **compromis** entre ses différents critères.

Son coût : **Ensemble des dépenses faites pour se le procurer**

La fonction de la pièce dans l'objet technique

Ses caractéristiques : **Masse, densité, dureté ...**

Sa capacité à être mis en forme
Perçage, cisailage ...

Sa capacité de valorisation
Recyclage...

Façonnage des matériaux

La mise en forme d'un matériau s'appelle le **façonnage**.

Pour être utilisés dans les objets techniques, les matériaux sont mis en forme. On façonne un matériau en réalisant des **opérations techniques** à l'aide de procédés de fabrication qui peuvent se classer en trois catégories :

Enlèvement de matière

On détache des parties du matériau pour lui donner une forme.



Ex : Perçage

Déformation

On exerce un effort sur le matériau pour lui imposer une forme.



Ex : Pliage

Fusion

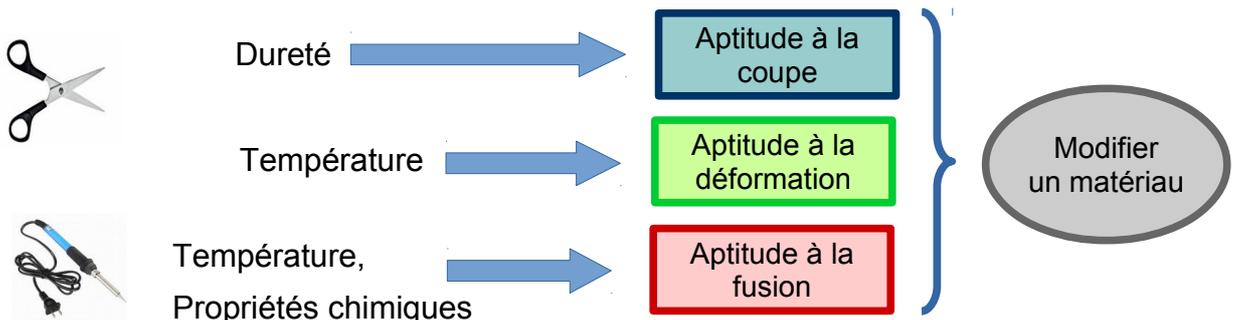
On rend le matériau liquide pour lui donner une forme ou l'associer à un autre matériau.



Ex : Impression

Aptitude au façonnage

L'aptitude au façonnage d'un matériau dépend de : Dureté – Propriétés chimiques – Température.



	SCIENCES & TECHNOLOGIE <i>Ce que je dois</i>	CHOIX DES MATÉRIAUX – MAQUETTE - PROTOTYPE	CYCLE 3
CT 2.3 - CT 3.4 - CT 4.3 MOT 4.2	Concevoir tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.		

La réalisation d'un objet

La réalisation d'un objet **suit sa conception.**

Le prototype marque la fin de la conception et le début de la réalisation de l'objet.



Choix des matériaux

Le matériau parfait n'existe pas !

Choisir un matériau, c'est rechercher la **meilleure solution** de compromis pour **répondre aux contraintes.**

Propriétés / Matériaux	Masse volumique	Résistance aux chocs	Coût
Acier	☹️	😊	😊
Aluminium	😊	😊	😊
Carbone	😊	😊	☹️
Bois	😊	☹️	😊

La maquette

La réalisation d'une maquette fait partie de la recherche ou de la présentation d'une solution.

L'exemple du viaduc de Millau :

Réalisation de maquettes lors de la recherche de solutions.



Maquette virtuelle en 3D



Maquette réelle

Une maquette permet de **visualiser** comment sera l'objet technique et de **comprendre les solutions** envisagées.

La maquette peut être **réelle** ou **virtuelle.**

Le prototype

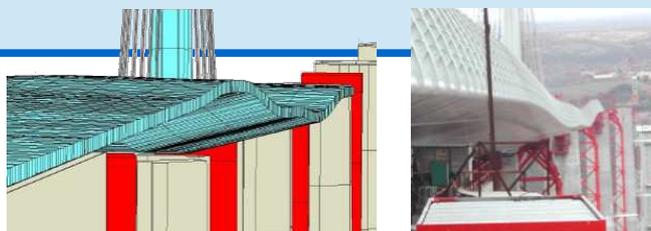
Le prototype est le **premier exemplaire fabriqué** de l'objet technique destiné à **en valider l'usage.**

Aujourd'hui les maquettes numériques permettent d'effectuer des simulations sur le comportement des objets et d'éviter le prototype ou d'en réduire le nombre.

Il permettra de faire des tests afin de valider les choix de solutions avant la fabrication en série de l'objet technique.



Exemple : Crash-Test de la Renault Capture



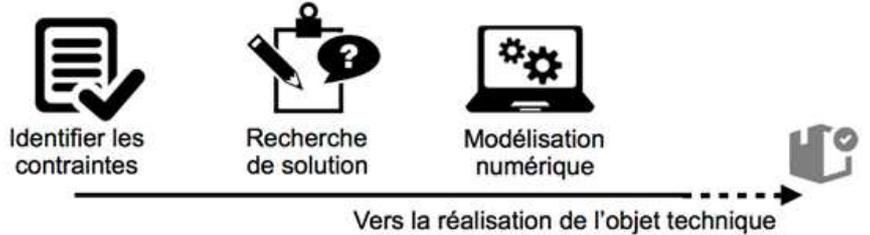
Exemple : Déformation simulée et déformation réelle du tablier du viaduc de Millau

	SCIENCES & TECHNOLOGIE	NOTION DE CONTRAINTE – RECHERCHE D'IDÉES - MODÉLISATION	CYCLE
	<i>Ce que je dois</i>		3
CT 2.3 MOT 4.1	Concevoir tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.		

La conception d'un objet

Concevoir un objet technique consiste à l'**imaginer** et à le **représenter** en prenant en compte différentes **contraintes**.

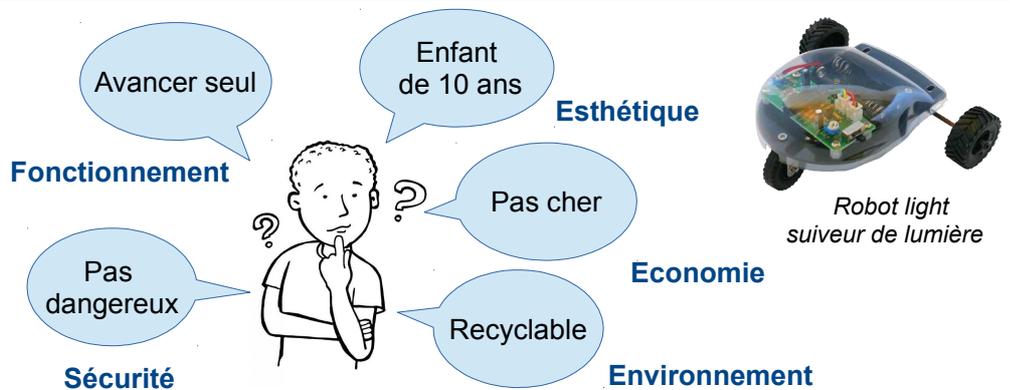
La conception est une suite de 3 étapes **chronologiques** qui se situent **avant la réalisation** de l'objet technique.



Notion de contraintes

Une **contrainte** est une **obligation à respecter** lors de la conception d'un objet technique.

Les contraintes ont des conséquences sur le choix des solutions techniques.



Recherche d'idées

Pour trouver des idées de solutions, je peux...

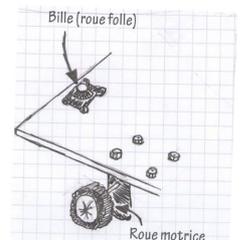
La recherche d'idées a pour but de **trouver des solutions** techniques possibles.



Faire des recherches sur Internet



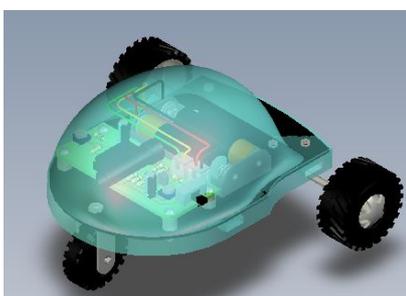
Faire une maquette



Dessiner des croquis ou schémas

Modélisation du réel – Représentation en Conception Assistée par Ordinateur (CAO)

Cet **objet virtuel** (non réel) en 2 ou 3 dimensions est appelé un **modèle** ou une **maquette numérique**.

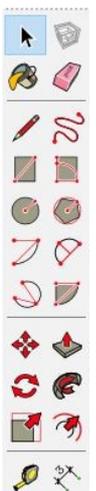
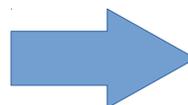


Le logiciel de CAO SketchUp permet de...

- Dessiner en 3 dimensions ;
- Manipuler l'objet ;
- Simuler son fonctionnement.

Et il permet aussi de...

- Fabriquer une pièce en impression 3D.



	SCIENCES & TECHNOLOGIE	PROCESSUS, PLANNING, PROTOCOLES ET PROCÉDÉS DE RÉALISATION	CYCLE
	<i>Ce que je dois retenir</i>		3
CT 2.3 MOT 4.2	Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.		

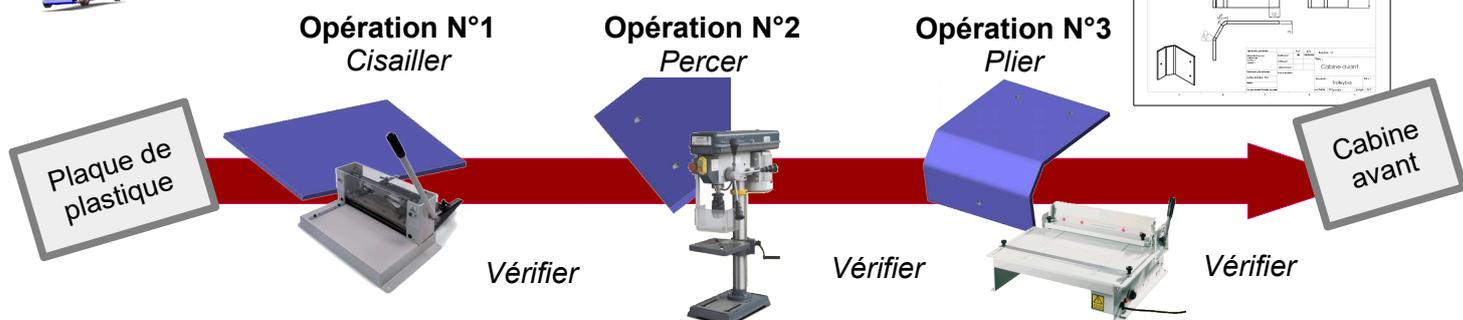
Processus

Un processus est la description des étapes qui permettent d'obtenir le résultat souhaité.

Dans le processus de fabrication, ces étapes de fabrication sont réalisées avec des machines et des outils. Chaque étape sera vérifiée.

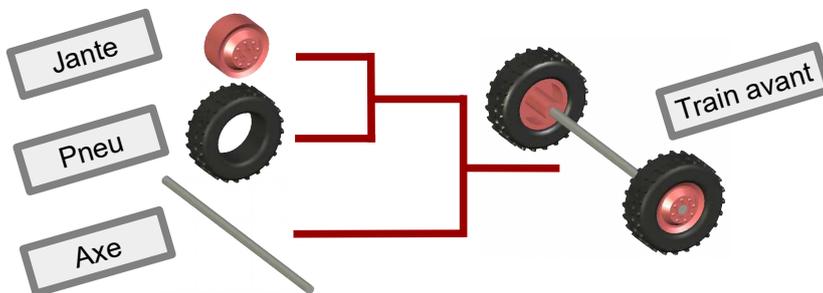


Exemple de processus de réalisation de la cabine avant d'une maquette de trolleybus.



Le processus de montage décrit la suite des opérations d'assemblage des pièces de l'objet technique.

Exemple :
Processus de montage du train avant d'une maquette de trolleybus.



Planning

Le planning est un outil visuel qui permet de dresser la liste et d'ordonner les tâches, de les répartir entre les membres de l'équipe, et de suivre la réalisation d'un objet technique. Il se présente généralement sous la forme d'un tableau.

Opérations	Dates	20 mars	27 mars	31 mars	avril	7 avril	24 avril	28 avril
Découper le tube		Pierre Elisa	Pierre Elisa					
Vérifier la longueur du tube			Pierre Elisa					
Découper le support		Tom Léa						
Vérifier les dimensions			Tom Léa					
Percer le support				Tom Léa				
.....								
Assembler							Tous	
Tester le fonctionnement								Tous

Le 31 mars, Tom et Léa percent le support

 SCIENCES & TECHNOLOGIE <i>ce que je dois retenir</i>	PROCESSUS, PLANNING, PROTOCOLES ET PROCÉDÉS DE RÉALISATION	CYCLE
		3
CT 2.3 MOT 4.2	Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin.	

Protocole

Un protocole est un **ensemble de règles à respecter** pour adopter un bon comportement face à une situation donnée.

Protocole expérimental
Valider une hypothèse



Cisailler

1	Mettre les gants
2	Régler la butée
3	Mettre la pièce en position
4	Abaisser le levier
5	Relever le levier
6	Enlever la pièce

Protocole d'utilisation
Réaliser une opération



Protocole de contrôle
Vérifier la conformité



La notion de protocole s'applique à d'autres domaines tels que la communication, la santé, la diplomatie, etc.

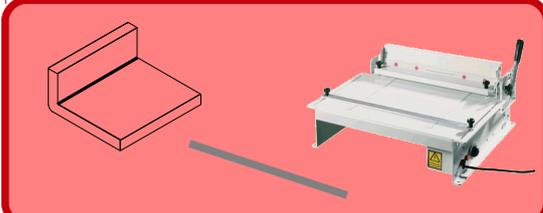
Protocole de décollage
Alignement sur la piste, accélération, décollage...



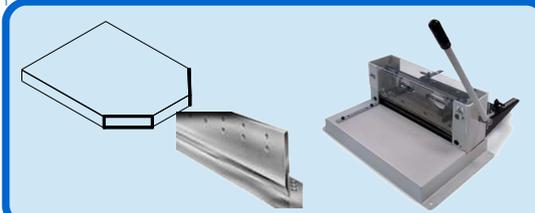
Procédés de réalisation

Un procédé de réalisation est une **méthode** permettant de produire un objet technique en utilisant une **machine avec son outil**.

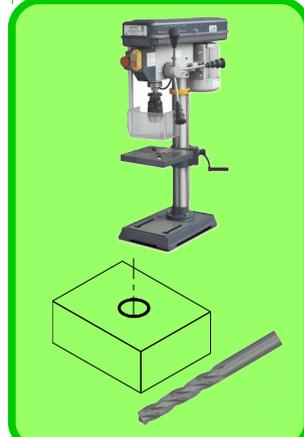
Le choix d'un procédé de fabrication dépend principalement de **la forme de la pièce** à obtenir.



Thermopieuse & sa résistance chauffante

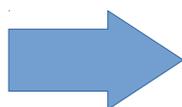


Cisaille & ses lames



Perceuse & son foret

Certains procédés de réalisation produisent la pièce à partir d'un fichier informatique. On parle alors de **fabrication assistée par ordinateur** ou **FAO**.



Fraiseuse à commande numérique

Imprimante 3D





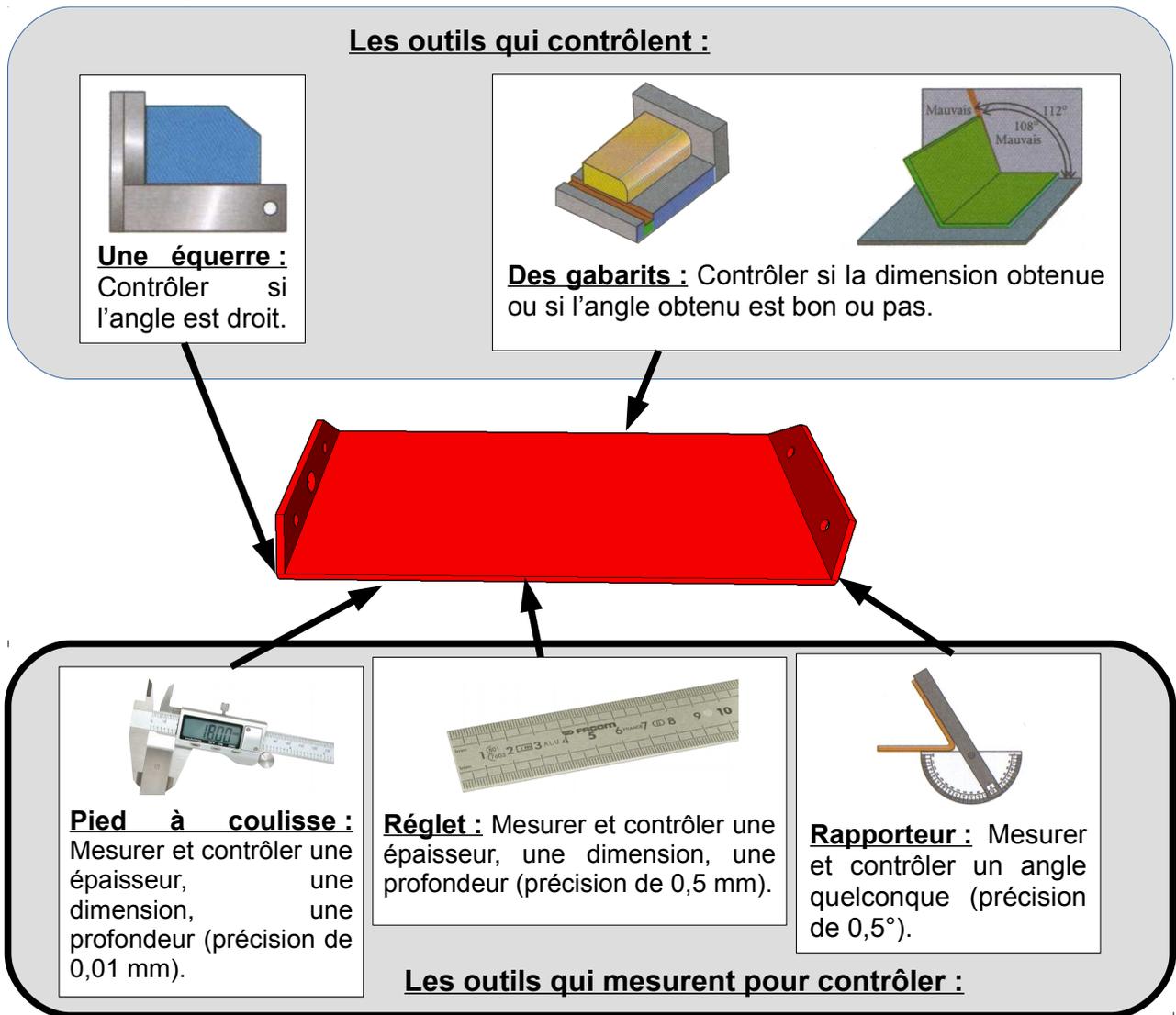

CT 5.1
MOT 4.2

Concevoir et produire tout ou partie d'un objet technique en équipe pour traduire une solution technologique répondant à un besoin

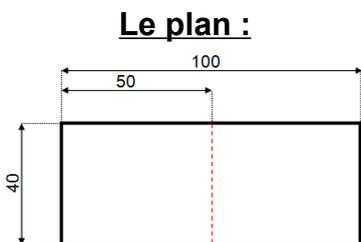
Vérification et contrôle

Après avoir réalisé une pièce ou un objet, je dois vérifier si elle est bonne (conforme). Pour qu'elle soit conforme, les dimensions et les angles doivent correspondre aux plans.

Pour contrôler, je distingue les appareils :



L'écart accepté entre la dimension souhaitée et la dimension obtenue s'appelle **la tolérance**.



Tolérance de ±1mm
Limites acceptables : 99 et 101

Les pièces contrôlées :

