

Le corps humain et la technologie

SCT-3061-1
Guide d'apprentissage



DOCUMENT DE TRAVAIL

VERSION POUR LE CONGRÈS AQIFGA

Avril 2017



Le corps humain et la technologie : SCT-3061-1

Notez que le Guide d'apprentissage n'est pas achevé et est en version document de travail. Ce document est pour consultation sous toutes réserves concernant les droits d'auteurs. Des démarches sont en cours.

Rédaction : Dominique Beaudoin
Marco Lambert
Dany Ouimet

Avec la participation de : Liette Ayotte
Simon Martineau



Table des matières

Introduction.....	iv
Chapitre 1 : L'humain et l'organisation de la matière.....	1
Chapitre 2 : Le corps humain et son système musculosquelettique.....	6
Section 2.1 : Les os	6
Section 2.2 : Les articulations	12
Activité : Mouvements permis par les principales articulations mobiles	16
Section 2.3 : Les muscles	23
Activité : La main articulée	30
Chapitre 3 : Le langage des lignes	32
Section 3.1 : Les lignes de base	32
Section 3.2 : Tracés géométriques	35
Activité : Dessin d'un rectangle aux coins arrondis.....	36
Section 3.3 :L'échelle.....	38
Section 3.4 : Formes de représentation et projections orthogonales	39
Activité : Jeu de projections	42
Activité : Représentation en projection isométrique d'un petit fauteuil.....	44
Section 3.5 : Schémas et symboles.....	45
Chapitre 4 : L'humain et les matériaux	51
Activité : Initiation à la conception d'un objet technique	56
Chapitre 5 : Le corps humain et l'ingénierie mécanique.....	58
Section 5.1 : Les fonctions mécaniques élémentaires	58
Section 5.2 : Les fonctions mécaniques complexes	64
Chapitre 6 : L'humain et l'ingénierie électrique.....	74
Laboratoire : Les composantes et les fonctions électriques	74
Analyse technologique : fonctions électriques d'une lampe de poche	77
Chapitre 7 : Conception d'objets techniques.....	80
Le casse-tête en bois, évaluation formative de la partie pratique.....	83

Introduction

Bienvenue au cours *Le corps humain et la technologie*. Ce cours fait partie du programme d'études en science et technologie de la formation de base diversifiée qui comprend cinq cours de la troisième secondaire et quatre cours de la quatrième secondaire.

Les cinq cours de la troisième secondaire sont les suivants :

- SCT-3061-1 ***Le corps humain et la technologie***
- SCT-3062-2 *Le corps humain transforme la matière*
- SCT-3063-2 *Le corps humain en relation avec le milieu*
- SCT-3064-1 *Organisation et évolution du vivant*
- SCT-3065-1 *Fabrique moi ça!*

Pour la troisième secondaire, deux parcours sont prévus : *Science et technologie* et *Applications technologiques et scientifiques*. Les cours SCT-3061-1, SCT 3062-2 et SCT-3063-2 regroupent les éléments communs aux deux parcours. Aucun ordre n'est prescrit pour suivre les trois premiers cours. Le cours SCT-3064-1 permet de compléter le parcours *Science et technologie*, alors que le cours SCT-3065-1 complète le parcours *Application technologiques et scientifiques*.

Le présent guide d'apprentissage constitue votre principal instrument de travail pour le cours. Vous aurez aussi besoin du manuel de l'élève :

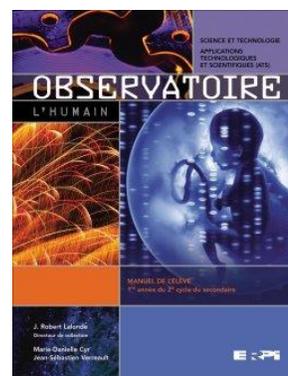
- Observatoire - Manuel de l'élève 3

N° de produit: 10759

ISBN: 978-2-7613-1999-7

Copyright: 2007

<https://pearsonerpi.com/fr/secondaire/science-technologie/observatoire-manuel-de-leleve-3-10759>



Dans les divers chapitres de votre guide d'apprentissage, la lecture des pages indiquées de l'OBSERVATOIRE vous permettra de répondre aux questions et réaliser les tâches dans votre guide d'apprentissage.



Chapitre 1 : L'humain et l'organisation de la matière
OBSERVATOIRE P. 5-12 et 21-22

Consolidation 1

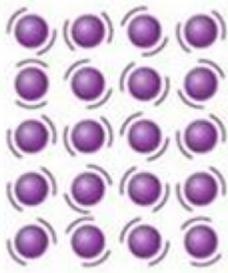
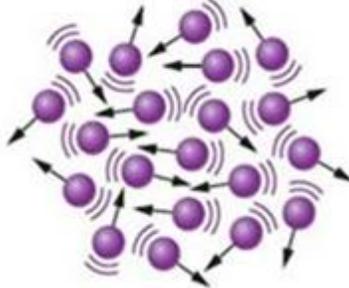
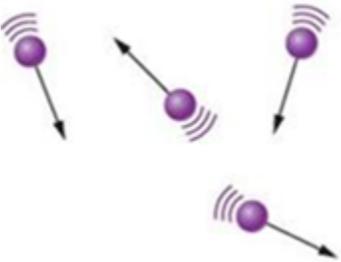
1-1 Donnez une définition de la matière :

Le modèle corpusculaire est un modèle scientifique basé sur l'idée que la matière est composée de particules.

Visionnez ce vidéo pour voyager vers l'infiniment petit, jusqu'aux particules.

Vidéo « Infiniment petit », durée : 3 min 26 s
<https://www.youtube.com/watch?v=j-mv-HscKvM> 

1-2 Associez les trois phases de la matière aux figures correspondantes et donnez un exemple de substance présente sous cette phase à température ambiante.

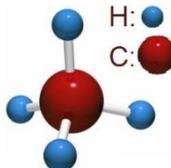
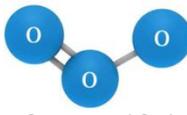
Figure			
Phase			
Exemple			

1 : L'humain et l'organisation de la matière

1-3 Qu'est-ce qu'un atome?

1-4 Qu'est-ce qu'une molécule?

1-5 Indiquez si les particules suivantes sont des molécules ou des atomes.

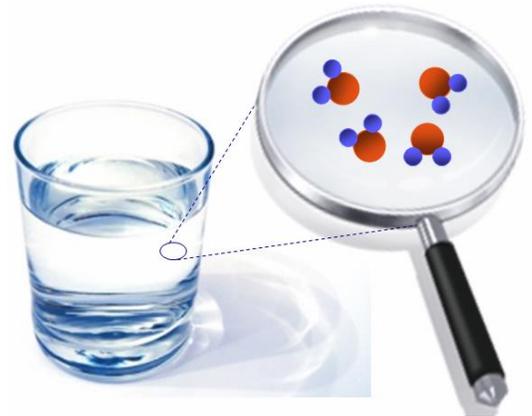
	Molécule	Atome		Molécule	Atome
a)  Or (Au)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	c)  Méthane (CH ₄)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)  Eau (H ₂ O)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	d)  Ozone (O ₃)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1-6 Prenons la molécule d'eau (H₂O)

a) De quels atomes est-elle composée?

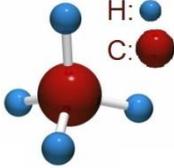
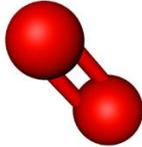
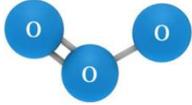
b) De combien d'atomes est-elle composée?

c) S'agit-il d'un élément ou d'un composé? Expliquez pourquoi.



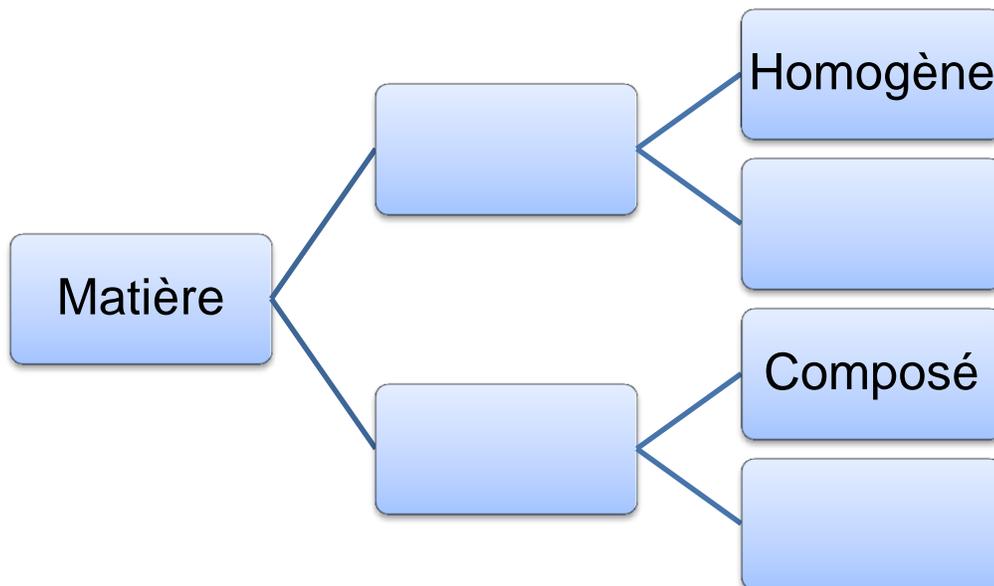
1-7 Est-ce que l'eau est une substance pure? Expliquez à l'aide de la définition d'une substance pure.

1-8 Indiquez si ces **substances pures** sont des éléments ou des composés.

		Élément	Composé		Élément	Composé	
a)	 Plateau d'aluminium (Al)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	d)	 Méthane (CH ₄)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b)	 Sel (NaCl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	e)	 Oxygène(O ₂)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c)	 Ozone (O ₃)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	f)	 Dioxyde de carbone (CO ₂)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1-9 Complétez la figure suivante avec les mots suivants :

- Mélange
- Élément
- Substance pure
- Hétérogène



1 : L'humain et l'organisation de la matière

1-10 Complétez le tableau suivant.

Exemple	Substance pure	Élément	Composé	Mélange homogène	Mélange hétérogène
Soupe aux nouilles	<input type="checkbox"/>				
Jus de pomme	<input type="checkbox"/>				
Mayonnaise	<input type="checkbox"/>				
Anneau en or	<input type="checkbox"/>				
Granite	<input type="checkbox"/>				
Lait	<input type="checkbox"/>				

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

<http://www.periodni.com/fr/>

PÉRIODE	GROUPE		NUMÉRO DU GROUPE RECOMMANDATIONS DE L'IUPAC (1985)																NUMÉRO DU GROUPE CHEMICAL ABSTRACT SERVICE (1986)		18 VIIIA	
	1 IA	2 IIA	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18				
1	1 1.0079 H HYDROGÈNE																		2 4.0026 He HÉLIUM			
2	3 6.941 Li LITHIUM	4 9.0122 Be BÉRYLLIUM																	10 20.180 Ne NÉON			
3	11 22.990 Na SODIUM	12 24.305 Mg MAGNÉSIMUM																	18 39.948 Ar ARGON			
4	19 39.098 K POTASSIUM	20 40.078 Ca CALCIUM	21 44.956 Sc SCANDIUM	22 47.867 Ti TITANE	23 50.942 V VANADIUM	24 51.996 Cr CHROME	25 54.938 Mn MANGANESE	26 55.845 Fe FER	27 58.933 Co COBALT	28 58.693 Ni NICKEL	29 63.546 Cu CUIVRE	30 65.38 Zn ZINC	31 69.723 Ga GALLIUM	32 72.64 Ge GERMANIUM	33 74.922 As ARSENIC	34 78.96 Se SÉLÉNIUM	35 79.904 Br BROME	36 83.798 Kr KRYPTON				
5	37 85.468 Rb RUBIDIUM	38 87.62 Sr STRONTIUM	39 88.906 Y YTTRIUM	40 91.224 Zr ZIRCONIUM	41 92.906 Nb NIObIUM	42 95.96 Mo MOLYBDÈNE	43 (98) Tc TECHNÉTIUM	44 101.07 Ru RUTHÉNIUM	45 102.91 Rh RHODIUM	46 106.42 Pd PALLADIUM	47 107.87 Ag ARGENT	48 112.41 Cd CADMIUM	49 114.82 In INDIUM	50 118.71 Sn ÉTAIN	51 121.76 Sb ANTIMOINE	52 127.60 Te TELLURE	53 126.90 I IODE	54 131.29 Xe XÉNON				
6	55 132.91 Cs CÉSIMUM	56 137.33 Ba BARYUM	57-71 La-Lu Lanthanides	72 178.49 Hf HAFNIUM	73 180.95 Ta TANTALE	74 183.84 W TUNGSTÈNE	75 186.21 Re RHÉNIUM	76 190.23 Os OSMIUM	77 192.22 Ir IRIDIUM	78 195.08 Pt PLATINE	79 196.97 Au OR	80 200.59 Hg MERCURE	81 204.38 Tl THALLIUM	82 207.2 Pb PLOMB	83 208.98 Bi BISMUTH	84 (209) Po POLONIUM	85 (210) At ASTATE	86 (222) Rn RADON				
7	87 (223) Fr FRANCIUM	88 (226) Ra RADIUM	89-103 Ac-Lr Actinides	104 (267) Rf RUTHERFORDIUM	105 (268) Db DUBNIUM	106 (271) Sg SEABORGIUM	107 (272) Bh BOHRIUM	108 (277) Hs HASSIUM	109 (276) Mt MEITNERIUM	110 (281) Ds DARMSSTADIUM	111 (280) Rg ROENTGENIUM	112 (285) Cn COPERNICIUM	113 (...) Uut UNUNTRIUM	114 (287) Fl FLEROVIUM	115 (...) Uup UNUNPENTIUM	116 (291) Lv LIVERMORIUM	117 (...) Uus UNUNSEPTIUM	118 (...) Uuo UNUNOCTIUM				

LANTHANIDES														
57 138.91 La LANTHANE	58 140.12 Ce CÉRIUM	59 140.91 Pr PRASÉODYME	60 144.24 Nd NÉODYME	61 (145) Pm PROMÉTHIUM	62 150.36 Sm SAMARIUM	63 151.96 Eu EUROPIUM	64 157.25 Gd GADOLINIUM	65 158.93 Tb TERBIUM	66 162.50 Dy DYSPROSIUM	67 164.93 Ho HOLMIUM	68 167.26 Er ERBIUM	69 168.93 Tm THULIUM	70 173.05 Yb YTTÉRIUM	71 174.97 Lu LUTÉTIUM

ACTINIDES														
89 (227) Ac ACTINIUM	90 232.04 Th THORIUM	91 231.04 Pa PROTACTINIUM	92 238.03 U URANIUM	93 (237) Np NEPTUNIUM	94 (244) Pu PLUTONIUM	95 (243) Am AMÉRICIUM	96 (247) Cm CURIUM	97 (247) Bk BERKÉLIUM	98 (251) Cf CALIFORNIUM	99 (252) Es EINSTEINIUM	100 (257) Fm FERMIUM	101 (258) Md MENDELÉVIUM	102 (259) No NOBÉLIUM	103 (262) Lr LAWRENCIUM

(1) Pure Appl. Chem., 81, No. 11, 2131-2156 (2009)
La masse atomique relative est donnée avec cinq chiffres significatifs. Pour les éléments qui n'ont pas de nucléides stables, la valeur entre parenthèses indique le nombre de masse de l'isotope de l'élément ayant la durée de vie la plus grande. Toutefois, pour les trois éléments (Th, Pa et U) qui ont une composition isotopique terrestre connue, une masse atomique est indiquée.

Copyright © 2012 Eri Generalis

Il existe environ une centaine d'éléments différents. Toutes les substances qui existent sont formées à partir de ces éléments. Ils peuvent être vus comme les briques qui composent la matière. Les scientifiques ont répertorié les éléments dans un tableau qu'on nomme le «tableau périodique des éléments».

Visionnez ce vidéo pour découvrir le tableau périodique en 60 secondes!

Vidéo « Le tableau périodique en 60 secondes », durée : 1 min 22 s

<https://www.youtube.com/watch?v=MR1YWHHVqJg>



L'avantage de ce tableau est de regrouper les éléments qui ont des propriétés semblables. Chaque élément est représenté par un symbole chimique qui est le même partout dans le monde. Par exemple, C est le symbole du carbone, tandis que Ag est celui de l'argent.

Vingt-cinq éléments sont essentiels à la vie, dont quatre sont particulièrement importants : le carbone, l'oxygène, l'hydrogène et l'azote. Ces quatre éléments forment à eux seuls 96% de la matière que l'on retrouve sur terre. Ils font partie de presque toutes les molécules qui constituent les êtres vivants, notamment le corps humain!

- 1-11 Repérez et surlignez dans le tableau périodique de la page précédente les quatre éléments essentiels à la vie et indiquez leur symbole et leur numéro atomique dans les espaces ci-dessous.

Nom de l'élément	Symbole	Numéro atomique
Carbone		
Oxygène		
Hydrogène		
Azote		

2.1 : Les os

Chapitre 2 : Le corps humain et son système musculosquelettique OBSERVATOIRE P. 221-228

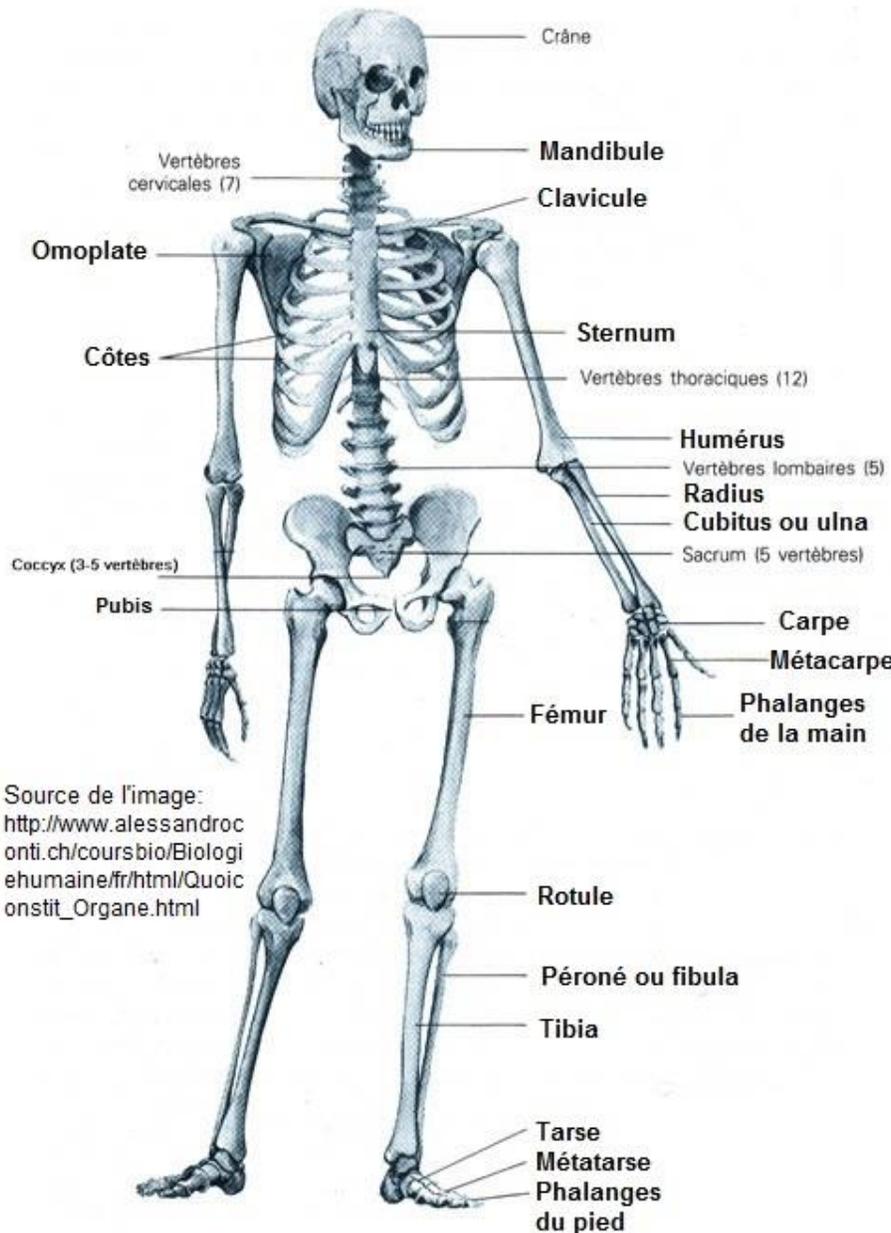
Le système musculosquelettique est l'ensemble des organes qui interviennent dans le soutien et le mouvement. Ce système comprend le squelette, les muscles et les articulations.



Section 2.1 : Les os

Le squelette humain est composé de 206 os chez l'adulte. Ces os se regroupent en quatre régions anatomiques, soit la tête, le tronc, les membres supérieurs et les membres inférieurs. Pour ce cours, nous utiliserons les principales parties du squelette

suivantes : le crâne, la colonne vertébrale, la cage thoracique, le bassin, les membres supérieurs et les membres inférieurs.



Source de l'image:
http://www.alessandroconti.ch/coursbio/Biologiehumaine/fr/html/Quoicoonstit_Organe.html

Les principaux os du squelette

Région anatomique
Principaux os
Tête
Les os du crâne Mandibule
Tronc
Omoplate Clavicule Sternum Côtes (cage thoracique) Colonne vertébrales (vertèbres)
Membres supérieurs
Humérus Radius Cubitus ou ulna Carpe Phalanges de la main
Membres inférieurs
Fémur Rotule Tibia Péroné ou fibula Tarse Phalanges du pied

Le système musculosquelettique, aussi appelé système locomoteur, remplit deux fonctions. Il est d'abord responsable du soutien. En fait, si nous n'avions pas de squelette, nous serions des invertébrés et, à l'image des vers de terre par exemple, nous ne pourrions pas nous tenir debout et serions obligés de ramper pour nous déplacer. Ensuite, ce système permet à l'humain de se déplacer. L'action conjointe des muscles et des articulations nous permet en effet de réaliser une multitude de mouvements.¹

Les os assurent quatre grandes fonctions : le soutien, la protection, le stockage et la formation des cellules sanguines. De plus, les os, jumelés aux articulations et aux muscles permettent une cinquième grande fonction, le mouvement.

Soutien
Les os donnent à notre corps sa forme extérieure et assurent la rigidité nécessaire au maintien du corps humain. Sans les os sur lesquels se rattacher, nos muscles n'auraient aucun effet. Nous serions comme des limaces. Le squelette sert de point d'ancrage à tous les muscles et organes mous. Il supporte le poids du corps dans toutes les positions.
Protection
Les os sont, avec les dents, les composantes les plus solides du corps humain. Par leur dureté, ils protègent les organes internes situés dans la cage thoracique et le cerveau dans la boîte crânienne.
Stockage
Le tissu osseux lui-même représente une réserve de minéraux, principalement de calcium et de phosphore. En fait, l'os renferme 99 % des réserves de calcium et de phosphore de l'organisme. Des échanges s'effectuent entre les os et le sang afin de combler les besoins de l'organisme en minéraux.
Formation des cellules sanguines
La moelle osseuse rouge que l'on retrouve dans l'os spongieux de certains os longs fabrique constamment des cellules sanguines : globules rouges, globules blancs et plaquettes sanguines, pour répondre aux besoins du corps.
Mouvement
Les muscles squelettiques sont fixés aux os par les tendons et lorsqu'ils se contractent font bouger les os et provoquent le mouvement. Le système musculosquelettique permet de marcher, de manger ainsi qu'une multitude d'autres actions par divers mouvements. Il serait difficile de mastiquer un légume cru si nous n'avions pas de mâchoires solides sur lesquelles sont fixées les dents.

Le **squelette** est la charpente du corps humain. Il le soutient et protège les organes internes. Il est composé de 206 os, dont la moitié environ se trouvent dans les pieds et les mains. La plupart des os sont liés entre eux par des articulations flexibles, qui donnent à cette charpente une grande souplesse. Chaque os a une forme et une taille particulières, selon son rôle et les contraintes mécaniques auxquelles il est soumis.

¹ <http://www.alloprof.qc.ca/BV/pages/s1293.aspx>

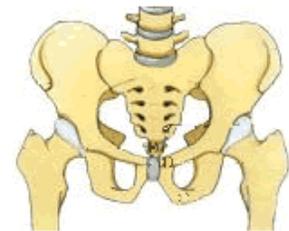
Les principales parties du squelette jouent différentes fonctions.

Les os du **crâne** forment une boîte résistante qui protège le système nerveux central comprenant le cerveau et la moelle épinière qu'il enferme. Il sert aussi de point d'attache à des muscles du visage et du cou.

Le crâne est relié à la colonne vertébrale, composée de trente-trois vertèbres. La **colonne vertébrale** protège la moelle épinière qui se trouve à l'intérieur. La colonne vertébrale constitue le support central du corps, sur lequel viennent s'attacher directement ou indirectement les autres os. De plus, elle soutient et permet des mouvements de la tête et du tronc.

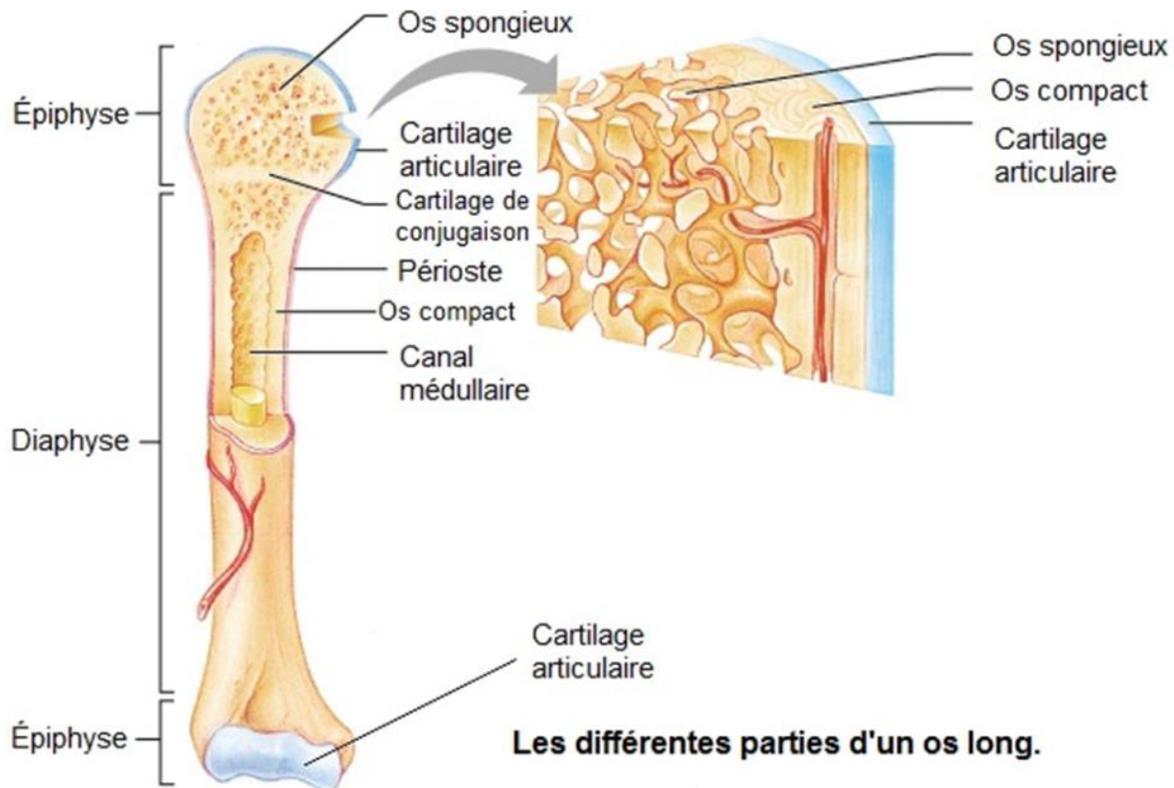
La **cage thoracique** est formée de douze paires de côtes maintenues en place par la colonne vertébrale. Cette cage osseuse protège d'importants organes dont le cœur et les poumons. Elle forme une structure à la fois résistante et souple, autorisant les mouvements respiratoires.

Le **bassin** est la structure osseuse située à la base de la colonne vertébrale. Il relie les jambes au reste du squelette.



Les **membres supérieurs** doivent leur grande mobilité à l'articulation de l'épaule, l'articulation la plus mobile du corps. Le membre supérieur constitue l'une des constructions mécaniques les plus élaborées que l'on connaisse. Les articulations complexes de la main, du coude et de l'épaule permettent un vaste éventail de mouvements, depuis les grands gestes de balayage jusqu'aux manipulations les plus fines. Avec les 26 os de la main, le bras est parfaitement adapté pour exécuter des mouvements et des manipulations aussi divers que ceux du chirurgien, du menuisier ou du joueur de hockey.

Les **membres inférieurs** supportent le corps. Les os qui les constituent sont beaucoup plus gros et résistants que les os des membres supérieurs. L'os de la cuisse, le fémur, est le plus gros de l'organisme. Comme la main, le pied est formé de 26 os constituant l'articulation de la cheville, le corps du pied, et les orteils. Ces os se caractérisent par des articulations spécialisées qui confèrent au pied une grande flexibilité, tout en conservant la capacité de supporter les sollicitations mécaniques énormes auxquelles ils sont soumis. En plus de supporter le poids du corps, les membres inférieurs assurent stabilité et solidité à la posture. Ce sont les membres de la locomotion. Ils permettent aux humains de se tenir debout et de se déplacer d'un endroit à l'autre en marchant.



Les os longs du squelette sont principalement constitués de deux tissus osseux, l'os spongieux et l'os compact. L'os spongieux est rempli de trous, à l'image d'une éponge ce qui permet d'alléger la structure de l'os. L'os compact qui entoure l'os est la structure la plus dure et la plus résistante de l'os. Son épaisseur varie selon l'endroit où on la mesure sur l'os. Ainsi, aux extrémités de l'os nommés épiphyses, l'os compact est mince, mais au niveau de la partie centrale de l'os long, la diaphyse, il est plus épais. Cette plus grande épaisseur donne à l'os une bonne résistance à cet endroit qui subit plus de pression. De cette constitution de l'os résulte une structure légère et très résistante. En fait, le squelette compte pour environ 20 % de la masse corporelle.

La dureté des os est due à la très grande quantité de sels de calcium et de magnésium qui les composent. Nos os, quoique très durs, ne sont pas des natures mortes. Ils sont bien vivants. Ils sont irrigués au niveau du périoste, une membrane d'un blanc brillant, par des vaisseaux sanguins qui les nourrissent. Ils peuvent ainsi croître et se régénérer au besoin. C'est au niveau du cartilage de conjugaison que l'os subira sa croissance en longueur. Le cartilage articulaire, un tissu fibreux élastique, recouvre l'extrémité de l'os. Ce cartilage agit comme un coussin et amortit la pression pour permettre le glissement l'un sur l'autre des os d'une articulation.

Il existe des os de toutes les grosseurs et de toutes les formes. Par exemple, le plus petit os du poignet, nommé os pisiforme, est de la taille et de la forme d'un petit pois, alors que le fémur (os de la cuisse) peut mesurer près de 60 cm chez certains sujets et possède une grosse tête sphérique. Chaque os présente une forme particulière qui répond à un besoin précis. Les os sont classés selon leur forme : c'est ainsi qu'on trouve des os longs, courts, plats et irréguliers.

Consolidation 2.1

2.1-1 Quels sont les deux principales fonctions du système musculosquelettique ?

Le système musculosquelettique est responsable du soutien et permet à l'humain de se déplacer.

2.1-2 Nommez les principales parties du squelette.

Le crâne, la colonne vertébrale, la cage thoracique, le bassin, les membres supérieurs et les membres inférieurs.

2.1-3 Associez chacun des os ci-dessous à la région anatomique appropriée.

	Tête	Tronc	Membres supérieurs	Membres inférieurs
Péroné ou fibula				
Mandibule				
Humérus				
Sternum				
Cubitus ou ulna				
Vertèbres				
Tibia				
Fémur				
Clavicule				

2.1-4 Décrivez les fonctions de la colonne vertébrale.

La colonne vertébrale protège la moelle épinière qui se trouve à l'intérieur. Elle constitue le support central du corps. De plus, elle soutient la tête et le tronc en plus de leur permettre des mouvements.

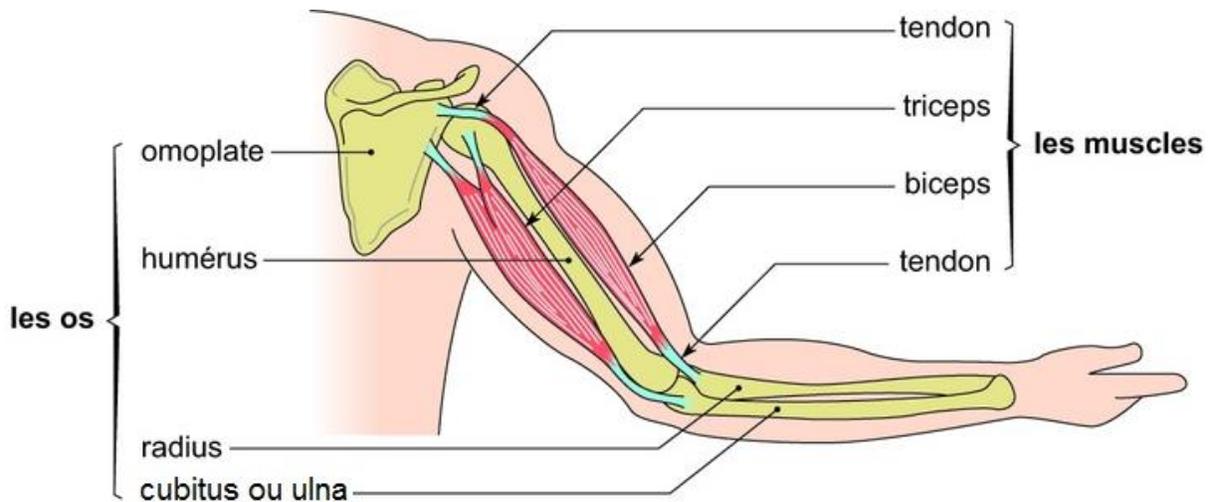
2.1-5 Pour chacune des principales parties du squelette, associez toutes les fonctions appropriées de la liste si dessous.

Fonctions	
A.	Membre de la locomotion qui permet de se déplacer en marchant.
B.	Membre le plus mobile qui permet la préhension.
C.	Protection du système nerveux central comprenant le cerveau et la moelle épinière.
D.	Protection du cœur et des poumons.
E.	Protection de la moelle épinière qui se trouve à l'intérieur.
F.	Supporte l'ensemble du poids du corps et assure stabilité et solidité à la posture.
G.	Soutien et permet des mouvements de la tête ainsi que du tronc.
H.	Relie les jambes au reste du squelette.
I.	Permet une augmentation de volume pour la respiration.

	Fonctions
Crâne	C
Colonne vertébrale	E, G
Cage thoracique	D, I
Bassin	H
Membres inférieurs	A, F
Membres supérieurs	B

Section 2.2 : Les articulations

Une articulation est le point de jonction entre deux os. Les deux fonctions essentielles des articulations sont de relier les os ensemble et d'assurer une certaine mobilité des membres. Prenons l'exemple de l'articulation de l'épaule et de l'articulation du coude. L'articulation de l'épaule est formée par la jonction entre l'os du bras, l'humérus, et de l'omoplate. L'articulation du coude est la zone de liaison entre l'humérus et les os de l'avant-bras, le radius et le cubitus ou ulna. Les muscles sont reliés aux os par les tendons. En se contractant, le muscle tire sur l'os par l'intermédiaire du tendon. À la section suivante pourtant sur les muscles, nous verrons le rôle des muscles dans le mouvement des os au niveau des articulations.



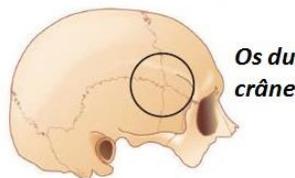
Les articulations les plus connues sont mobiles, comme celles de l'épaule, du genou ou de la cheville. Ces articulations mobiles confèrent une certaine mobilité à notre squelette composé d'os rigides et rendent possibles une grande variété de mouvements. Si nous avions moins d'articulations, nos mouvements ressembleraient à ceux d'un robot. Par ailleurs, leur fonction d'union des os est tout aussi importante. Les articulations ne sont pas tous mobiles. Par exemple, c'est grâce aux articulations rigides du crâne que notre précieuse « matière grise » se trouve abritée dans un réceptacle résistant.

Les articulations peuvent être classées selon leur fonction en articulations fixes, semi-mobiles et mobiles d'après le degré du mouvement permis par l'articulation.

Il y a trois types d'articulations :

1. l'articulation fixe
2. l'articulation semi-mobile
3. l'articulation mobile

1. Articulations fixes



2. Articulations semi-mobiles



3. Articulations mobiles



Articulation de l'épaule



Articulation du genou



Articulation de la hanche

Les articulations fixes et semi-mobiles se rencontrent en grande partie dans les régions anatomiques de la tête et du tronc où les liaisons osseuses solides et la protection des organes comptent avant tout, tandis que les articulations mobiles sont plus nombreuses dans les membres supérieurs et inférieurs.



1. L'articulation fixe se retrouve, par exemple, dans les jonctions des os du crâne. Ces articulations sont fixes et ne bougent pas. À la naissance, nous pouvons observer sur la tête du bébé que ces sutures sont encore à l'état de cartilage. Ces cartilages s'ossifient lentement pour finalement disparaître presque complètement à l'âge adulte. Tout mouvement des os crâniens pourraient endommager gravement le cerveau : l'immobilité de leurs articulations est donc tout à fait adaptée à leur fonction de protection.



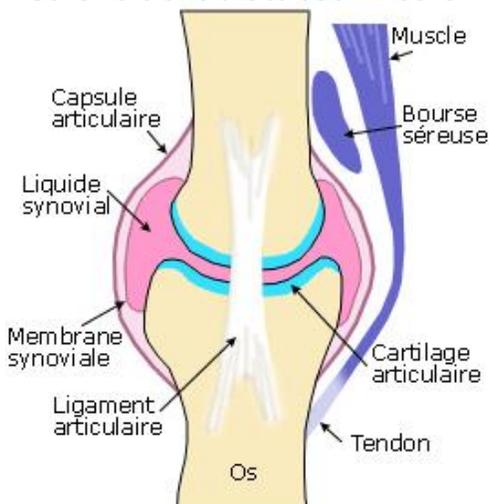
Colonne vertébrale
Vue latérale gauche

2. L'articulation semi-mobile est une articulation qui permet un minimum de mouvements. Pour ces articulations, les surfaces articulaires des os sont couvertes de cartilage, un tissu compressible qui agit comme un amortisseur et assure un certain degré de mouvement au niveau de l'articulation. Les articulations intervertébrales (entre les vertèbres de la colonne vertébrale) en sont des exemples.

3. L'articulation mobile est le type d'articulation le plus fréquent. La majorité des articulations dont toutes les articulations des membres appartiennent à ce type d'articulation qui offre une grande liberté de mouvement. Dans les articulations mobiles, une capsule articulaire aide à retenir les os ensemble. La cavité de la capsule articulaire est remplie de liquide synovial, un liquide qui sert de lubrifiant.

On peut les subdiviser en six catégories principales, selon leur structure et les mouvements qu'elles permettent dont deux, les articulations trochléennes et les articulations sphéroïdes seront présentées plus loin dans cette section.

Schéma d'une articulation mobile



La structure d'une articulation mobile

Les deux extrémités des os sont recouvertes de cartilage articulaire, tissu dur mais flexible. Ce sont donc deux cartilages articulaires qui vont frotter l'un sur l'autre pour assurer le mouvement. Entre eux, le liquide synovial lubrifie les cartilages articulaires pour réduire le frottement. Les articulations mobiles sont renforcées par un certain nombre de ligaments qui unissent les os au niveau des articulations. Les tendons sont les structures qui fixent les muscles sur les os. Les tendons transmettent aux os la force de traction fournie par les muscles ce qui permet le mouvement.

Les mouvements permis par les articulations mobiles

Les articulations permettent différents types de mouvements, dont cinq mouvements de base présentés dans ce cours. Pour qu'il y ait un mouvement, les os sont reliés aux muscles au niveau des articulations. En se contractant, les muscles squelettiques rattachés aux os par les tendons entraînent le mouvement des membres.

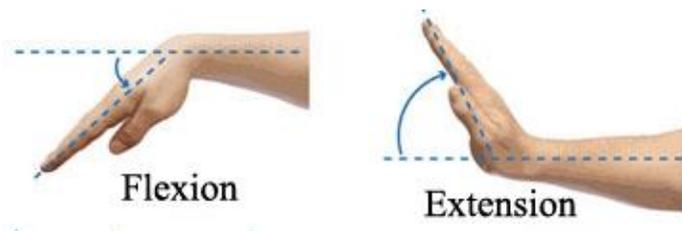
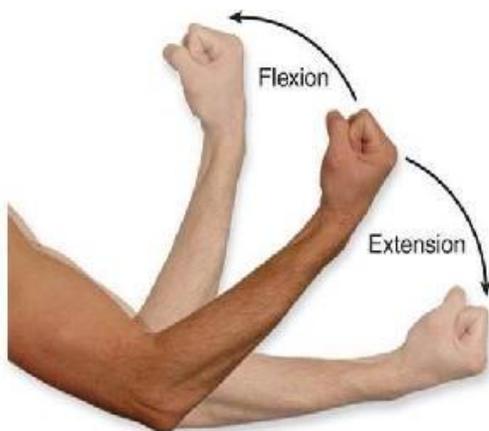
- ✓ Flexion
- ✓ Extension
- ✓ Abduction
- ✓ Adduction
- ✓ Rotation



Les mouvements angulaires modifient (augmentent ou diminuent) l'angle entre deux os réunis par une articulation. Les mouvements angulaires peuvent se dérouler dans tout plan du corps et comprennent, entre autres, la **flexion**, l'**extension**, l'**abduction** et l'**adduction**.

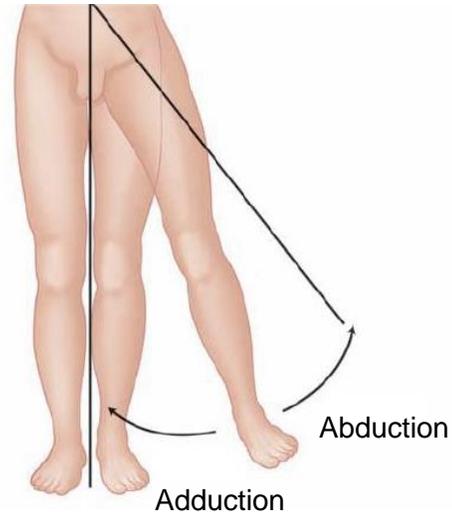
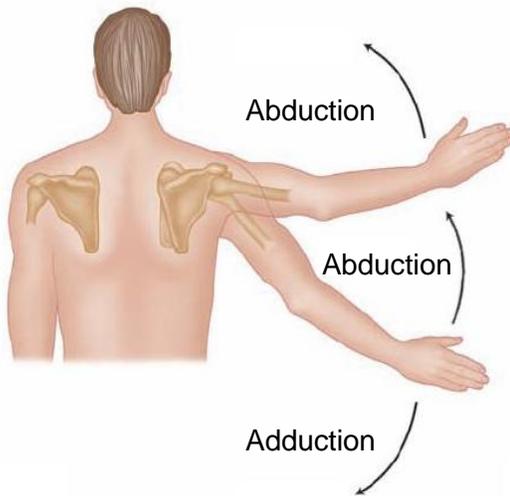
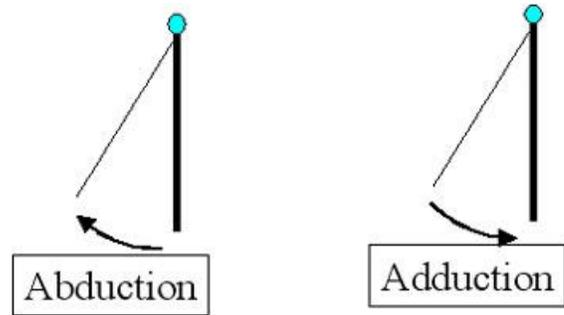
La **flexion** est un mouvement de repli qui diminue l'angle de l'articulation et rapproche deux os l'un de l'autre. Pencher la tête en avant sur la poitrine et fléchir le tronc ou le genou d'une position droite à une position formant un angle en sont des exemples.

L'**extension** est le mouvement inverse de la flexion et il se produit aux mêmes articulations. Ce type de mouvement augmente l'angle entre deux os, par exemple dans l'action de redresser le cou, le tronc, les coudes ou les genoux après une flexion.



L'**abduction** est le mouvement qui écarte un membre de l'axe médian du corps. L'élévation latérale du bras ou de la cuisse est un exemple d'abduction.

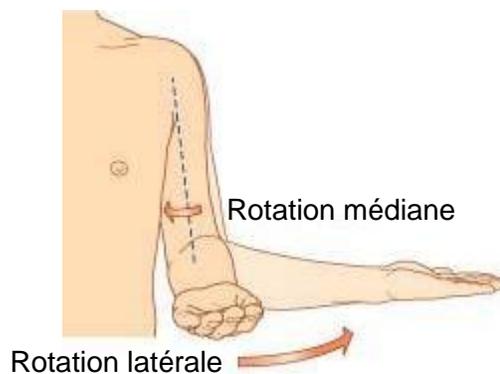
L'**adduction** est l'opposé de l'abduction ; il s'agit donc du mouvement d'un membre vers la ligne médiane du corps.



Outre les mouvements angulaires, la rotation est aussi un des principaux types de mouvement permis par les articulations mobiles.



La **rotation** est le mouvement d'un os autour de son axe longitudinal. Le mouvement de rotation est le seul mouvement possible entre les deux premières vertèbres cervicales, l'atlas (vertèbre C₁) et l'axis (vertèbre C₂). La rotation se produit aussi aux articulations de la hanche et de l'épaule.



La rotation peut se faire en direction de la ligne médiane (du milieu ou du centre) ou elle peut s'en éloigner. Par exemple, dans la *rotation médiane* de la cuisse, la face antérieure (face avant) du fémur se déplace vers l'intérieur du corps ; la *rotation latérale* est le mouvement opposé.



Activité : Mouvements permis par les principales articulations mobiles

Le squelette d'un être humain adulte comprend 206 os identifiés.

Le laboratoire qui suit vise à énumérer les mouvements permis par quelques articulations en vous basant sur une maquette de squelette grandeur réelle.

Vous devez manipuler le squelette avec soin.

Ne forcez aucun mouvement.

Le tableau suivant présente les mouvements de base permis par les principales articulations des membres supérieurs et inférieurs.

Complétez le tableau suivant en énumérant les mouvements permis par les principales articulations mobiles. (Flexion, extension, abduction, adduction, rotation.)

Mouvements permis par les principales articulations mobiles

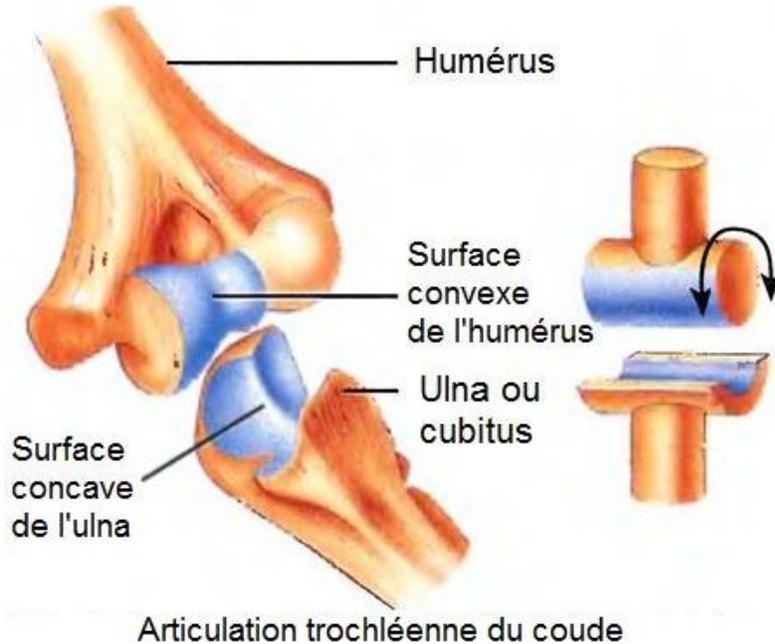
Principales articulations des membres supérieurs		
Articulation	Os qui s'articulent	Mouvements permis
Épaule	Scapula (ou omoplate) et humérus	Flexion, extension, abduction, adduction, rotation.
Coude	Humérus avec le radius et l'ulna (ou cubitus)	Flexion, extension.
Poignet	Radius et carpiens proximaux	Flexion, extension, abduction, adduction.

Principales articulations des membres inférieurs		
Articulation	Os qui s'articulent	Mouvements permis
Hanche	Os iliaque et fémur	Flexion, extension, abduction, adduction, rotation.
Genou : (Fémoro-tibiale)	Fémur et tibia	Flexion, extension. (Une certaine rotation peut aussi être observée.)
Cheville	Tibia et péroné avec l'astragale (ou talus)	Flexion, extension.

Parmi les six catégories d'articulations mobiles principales, deux, l'articulation trochléenne et l'articulation sphéroïde seront particulièrement utiles pour notre cours.

Articulation trochléenne

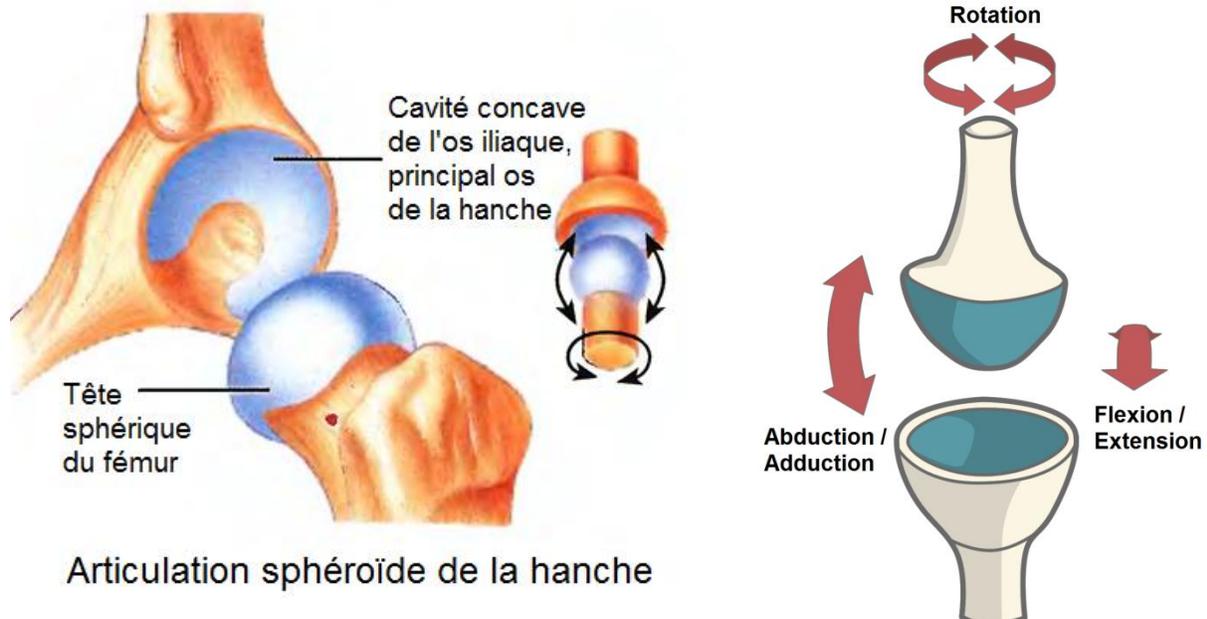
Dans cette articulation, la surface convexe d'un os s'ajuste dans la surface concave d'un autre os, ce qui permet des mouvements d'ouverture et de fermeture dans un seul axe. Le mouvement permis par une articulation trochléenne est semblable à celui d'une charnière mécanique.



Seules la flexion et l'extension sont possibles dans les articulations trochléennes comme celles du genou ou du coude. Pouvez-vous penser à une autre articulation de votre corps qui fonctionne de la même façon ? Faites marcher vos doigts, faites une recherche sous « articulations interphalangiennes ».

Articulation sphéroïde

Les deux surfaces articulaires sont sphériques, l'une est convexe et l'autre, plus profonde, concave, ce qui permet le mouvement dans trois axes et dans tous les plans. Ces articulations sont celles qui autorisent la plus grande liberté de mouvement. Les articulations sphéroïde permettent les mouvements de flexion et d'extension, d'abduction et d'adduction ainsi que le mouvement de rotation. Les articulations de l'épaule et de la hanche sont les seules articulations à surfaces sphériques du corps.



2.2 : Les articulations

Le tableau suivant présente les mouvements de base permis par les principales articulations des membres supérieurs et inférieurs.

Mouvements permis par les principales articulations mobiles

Principales articulations des membres supérieurs			
Articulation	Os qui s'articulent	Type d'articulation	Mouvements permis
Épaule	Scapula (ou omoplate) et humérus	Sphéroïde	Flexion, extension, abduction, adduction, rotation.
Coude	Humérus avec le radius et l'ulna (ou cubitus)	Trochléenne	Flexion, extension.
Poignet	Radius et carpiens proximaux	Condyléenne (Non abordé dans ce cours)	Flexion, extension, abduction, adduction.

Principales articulations des membres inférieurs			
Articulation	Os qui s'articulent	Type d'articulation	Mouvements permis
Hanche	Os iliaque et fémur	Sphéroïde	Flexion, extension, abduction, adduction, rotation.
Genou : Fémoro-patellaire	Fémur et rotule	Plane (Non abordé dans ce cours)	Glissement. (Non abordé dans ce cours)
Genou : Fémoro-tibiale	Fémur et tibia	Trochléenne	Flexion, extension, une certaine rotation.
Cheville	Tibia et péroné avec l'astragale (ou talus)	Trochléenne	Flexion, extension.

Articulation de l'épaule

L'articulation de l'épaule est la plus mobile de toutes les articulations du corps, la stabilité y étant sacrifiée au profit de la mobilité. Cette articulation sphéroïde est composée de la tête de l'humérus et de la cavité petite et peu profonde de la scapula. Les mouvements de base permis par l'articulation de l'épaule sont la flexion, l'extension, l'abduction, l'adduction et la rotation. Les luxations de l'épaule sont passablement fréquentes. Les tendons et les ligaments sont principalement situés dans les régions supérieure et antérieure de l'articulation de l'épaule. C'est la raison pour laquelle sa partie inférieure est relativement faible et que l'humérus a tendance à se déplacer vers le bas en cas de luxation de l'épaule.

Articulation du coude

L'ajustement précis des extrémités de l'humérus et de l'ulna (ou cubitus) qui forment cette articulation produit une articulation trochléenne stable qui fonctionne en souplesse et permet la flexion et l'extension. La flexion du coude est limitée par la présence des tissus mous de l'avant-bras et du bras. L'extension est arrêtée par la tension du ligament latéral interne et par les tendons des muscles fléchisseurs de l'avant-bras.

Articulation du poignet

L'articulation angulaire du poignet qui réunit l'avant-bras à la main permet les mouvements de flexion et d'extension et des mouvements latéraux d'abduction, et d'adduction. La combinaison, à divers degrés, de ces mouvements va permettre au poignet un large secteur de mobilité.

Articulation de la hanche

L'articulation de la hanche, comme celle de l'épaule, est une articulation sphéroïde ; elle possède une bonne amplitude de mouvement qui est cependant moins importante que celle de l'épaule. Les mouvements s'effectuent dans tous les plans possibles mais sont limités par les ligaments de l'articulation et par sa cavité profonde. Les mouvements de base permis par l'articulation de la hanche sont la flexion, l'extension, l'abduction, l'adduction et la rotation.

Articulation du genou

L'articulation du genou est la plus volumineuse et la plus complexe de toutes les articulations. Elle permet l'extension, la flexion et un peu de rotation. Le genou comporte en fait trois articulations malgré son unique cavité articulaire. Pour ce cours nous retiendrons l'articulation fémoro-tibiale soit l'articulation entre le fémur et le tibia.

Articulation de la cheville

L'articulation trochléenne de la cheville permet de relever le pied vers le tibia et de faire le mouvement inverse (flexion et extension). Les autres mouvements que nous pouvons faire avec le pied proviennent des articulations des os tarsiens.

Consolidation 2.2

2.2-1 Qu'est-ce qu'une articulation?

Une articulation est le point de jonction entre deux os.

2.2-2 Quelles sont les fonctions des articulations?

Relier les os ensemble et d'assurer une certaine mobilité des membres.

2.2-3 Quels sont les trois types d'articulations contenus dans le corps humain?

Mobiles, semi-mobiles et fixes

2.2-4 Quels sont les deux articulations les plus mobiles du corps?

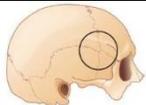
L'articulation de l'épaule et celle de la hanche sont les deux articulations les plus mobiles du corps. Ce sont les deux seules articulations sphéroïdes du corps. Ces articulations permettent les mouvements de flexion, d'extension, d'abduction, d'adduction et de rotation.

2.2 : Les articulations

2.2-5 Quel type d'articulation mobile permet uniquement des mouvements de flexion et d'extension?

Articulation mobile trochléenne

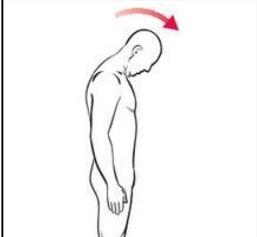
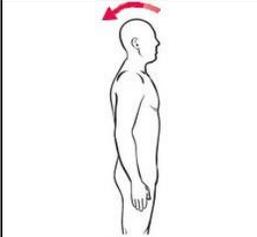
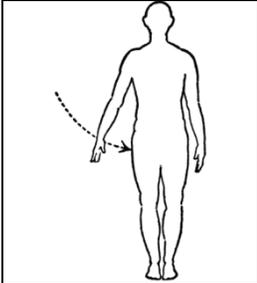
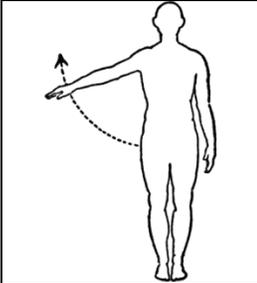
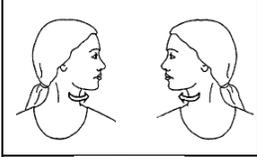
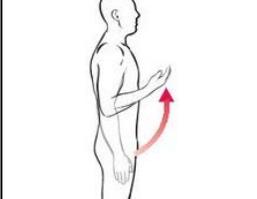
2.2-6 Complétez le tableau suivant afin de nommer l'articulation illustrée, de préciser le type d'articulation, de nommer les os qui s'articulent et nommer les mouvements permis par cette articulation.

Illustration	Nom de l'articulation		Mouvements permis
	Type d'articulation	Nom des os qui s'articulent	
	Coude	Humérus avec le radius et l'ulna (ou cubitus)	Flexion, extension.
	Mobile trochléenne		
	Épaule	Scapula (ou omoplate) et humérus	Flexion, extension, abduction, adduction, rotation.
	Mobile sphéroïde		
	Os du crâne	Os du crâne	Aucun
	Articulation fixe		
	Hanche	Os iliaque et fémur	Flexion, extension, abduction, adduction, rotation.
	Mobile sphéroïde		
	Genou	Fémur et tibia	Flexion, extension.
	Mobile trochléenne		
	articulations intervertébrales	Vertèbres	Léger mouvement de flexion et d'extension
	Articulation semi-mobile		
	articulations interphalangiennes	Phalanges	Flexion, extension.
	Mobile trochléenne		
	Cheville	Tibia et péroné avec l'astragale (ou talus)	Flexion, extension.
	Mobile trochléenne		

2.2-7 Complétez les phrases suivantes :

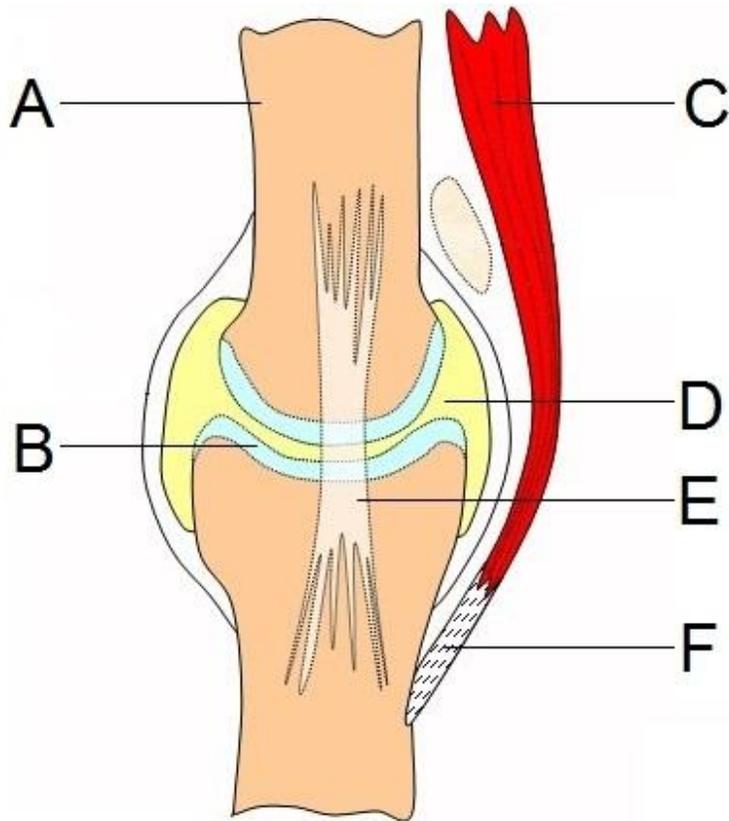
- a) Monter un escalier demande aux jambes de faire une flexion suivie d'une extension.
- b) Si vous indiquez la direction à quelqu'un en soulevant le bras, vous faites un mouvement d'abduction avec le bras.
- c) Se pencher pour ramasser un objet implique une flexion de la part de votre colonne vertébrale.
- d) Le mouvement qui consiste à rapprocher un membre de l'axe médian du corps se nomme l'adduction.
- e) Lorsque nous tournons la tête par rapport au tronc ou la main par rapport à l'avant-bras, nous effectuons un mouvement de rotation.

2.2-8 Pour chacun des exemples suivants, indiquez le mouvement articulaire dont il est question.

a)		Flexion	b)		Extension
c)		Adduction	d)		Abduction
e)		Rotation	f)		Flexion
g)		Extension	h)		Flexion

2.2 : Les articulations

2.2-9 Associez les structures désignées sur le schéma suivant d'une articulation mobile avec le nom de la structure et son rôle.



Nom	
1	ligament articulaire
2	muscle
3	os
4	liquide synovial
5	cartilage articulaire
6	tendon

Rôle	
g	Fixe les muscles sur les os.
h	Permet le mouvement.
i	Sert de lubrifiant pour réduire le frottement.
j	Renforce l'articulation en unissant les os au niveau de l'articulation.
k	Structure rigide formant la charpente du corps.
l	Agit comme un coussin et amortit la pression pour permettre le glissement.

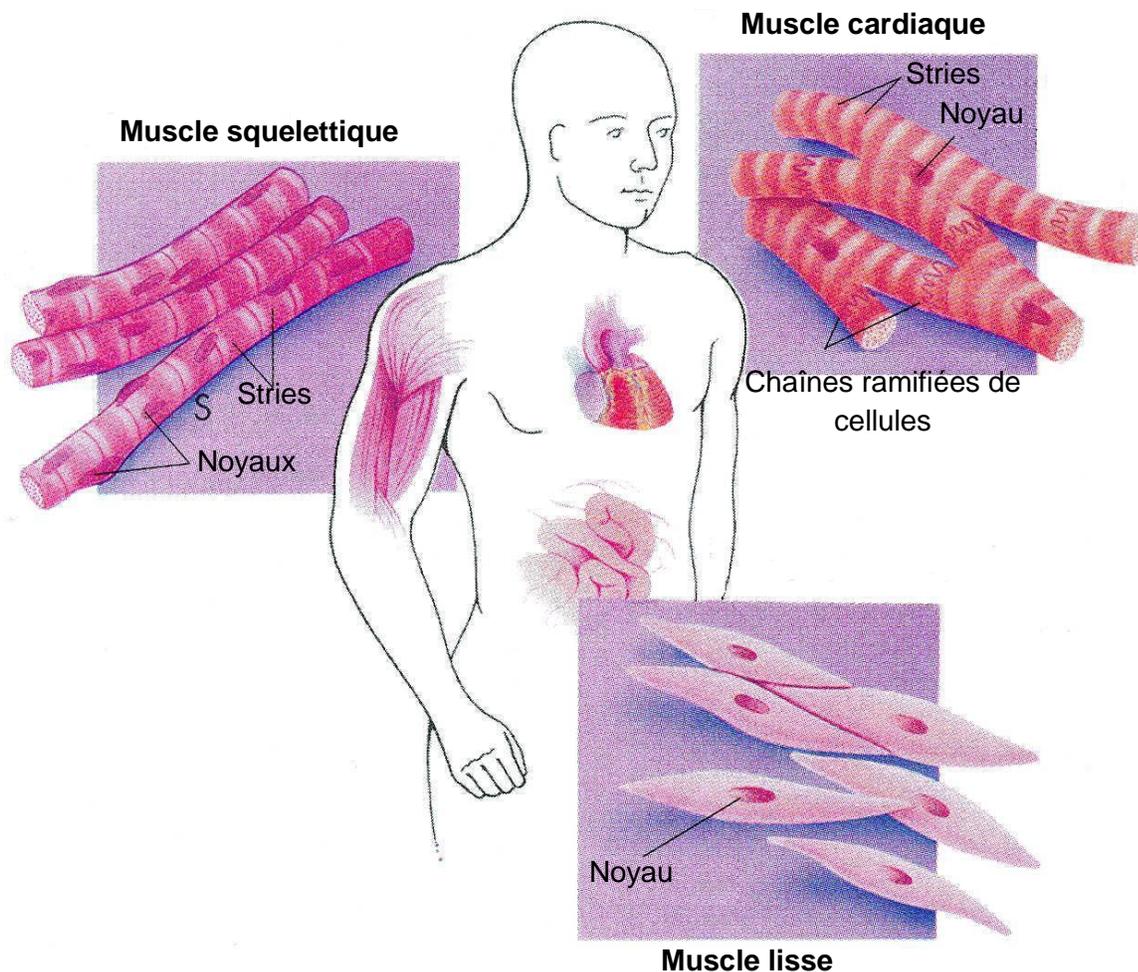
Schéma	Nom	Rôle
A	3	k
B	5	l
C	2	h
D	4	i
E	1	j
F	6	g

Section 2.3 : Les muscles

Les muscles squelettiques, qui soutiennent le squelette et permettent les mouvements, représentent 40 % de la masse corporelle. Ces muscles sont qualifiés de volontaires, car on peut les contrôler. Ils sont reliés aux os par des tendons robustes et flexibles. Le corps compte plus de 600 muscles, de tailles et de formes variées. Le cœur et les parois des autres organes creux contiennent aussi une certaine proportion de tissu musculaire. Sous ses différentes formes, le tissu musculaire représente presque la moitié de notre masse corporelle.

Il existe trois types de tissu musculaire :

- ✓ **Les muscles squelettiques (ou muscles striés)**
- ✓ **Le muscle cardiaque**
- ✓ **Les muscles lisses**



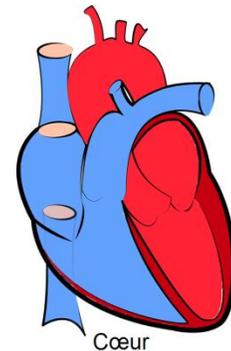
Toutes les cellules musculaires ont une forme allongée. C'est pour cette raison qu'on les nomme fibres musculaires. Ces trois types de tissu musculaire diffèrent par la structure de leurs cellules, leur situation dans le corps, leur fonction et par le mode de déclenchement de leurs contractions.

Les **muscles squelettiques** sont les plus nombreux dans notre corps, il y en a plus de



600. Ce sont les muscles rattachés aux os de notre squelette par les tendons. Ils sont responsables des mouvements que nous effectuons. Ils se contractent selon notre volonté, quoique certains se contractent par réflexe à l'occasion. Ainsi, le diaphragme, principal muscle dans la respiration, est un muscle squelettique. Les muscles squelettiques se contractent rapidement et peuvent développer une force considérable. Par contre, ils se fatiguent plus ou moins rapidement et ont besoin de repos régulièrement. Au microscope, les fibres musculaires squelettiques sont longues, striées (on remarque une alternance de bandes foncées et claires) et ont plusieurs noyaux.

Le muscle cardiaque, appelé myocarde, est aussi un muscle qui possède des stries, mais il n'est pas volontaire. La plupart d'entre nous n'exerçons aucune maîtrise consciente sur notre rythme cardiaque. C'est un muscle involontaire. C'est ce qui le différencie des muscles squelettiques (muscles striés). Le cœur est un muscle épais et creux se contractant de manière rythmique. Ce muscle est responsable de la circulation sanguine.



Les muscles lisses sont, comme leur nom l'indique, lisses et ne possèdent pas de stries. Ces muscles aussi sont involontaires, c'est-à-dire que nous n'exerçons généralement aucun contrôle sur leurs activités. Les muscles lisses sont présents dans la paroi de nombreux organes internes et assurent certains mouvements de ces organes. Parmi cette catégorie musculaire on peut citer les parois des vaisseaux sanguins, les bronches, les muscles utérins ou encore les parois de l'estomac et la vessie.

Les muscles lisses ont souvent, pour but principal, d'apporter les éléments extérieurs aux divers organes.

Par exemple, les parois des vaisseaux sanguins facilitent le transport du sang vers les organes. Les bronches permettent le transport de l'air. Le muscle lisse du tube digestif assure le transport de la nourriture. Les muscles lisses des reins et de la vessie se chargent du transport de l'urine. Enfin, les contractions musculaires de l'utérus permettent les mouvements du bébé lors de l'accouchement.

Les fonctions des muscles

On peut considérer les muscles comme les « moteurs » de l'organisme. La mobilité du corps dans son ensemble résulte de l'activité des muscles squelettiques. Par exemple, les muscles du dos contrôlent une grande partie des mouvements. Ils bougent la tête, le cou, la colonne vertébrale et les bras. Les muscles de l'arrière des cuisses et des mollets permettent de marcher, de courir et de sauter. Les muscles squelettiques se distinguent des muscles des organes internes, dont la plupart font circuler des liquides et d'autres substances dans les canaux de notre organisme.

Les muscles de notre organisme exercent quatre fonctions importantes :

- ✓ **La production de mouvement**
- ✓ **Le maintien de la posture**
- ✓ **La stabilisation des articulations**
- ✓ **Le dégagement de chaleur**

Mouvement

La première fonction qui nous semble logique pour nos muscles est la production de mouvements. Les muscles squelettiques nous permettent de nous déplacer, de soulever ou de manipuler un objet. Ils nous permettent de réagir rapidement aux événements qui surviennent dans notre environnement. Par exemple, grâce à la rapidité de nos muscles, nous pourrions bondir au dernier moment pour éviter une voiture folle. Ce sont aussi nos muscles squelettiques qui sont responsables de nos expressions faciales. La contraction des muscles faciaux nous permet d'exprimer notre joie ou notre colère sans recourir à la parole.

Notre circulation sanguine est assurée par le battement régulier du muscle cardiaque et par le travail des muscles lisses présents dans les parois de nos vaisseaux sanguins, ce qui a pour effet de maintenir une pression artérielle normale. C'est également la pression exercée par les muscles lisses qui déplace substances et objets le long des organes et des conduits des systèmes digestif, urinaire et génital (aliment, urine, fœtus).

Maintien de la posture

Le maintien de la posture serait impossible si nos muscles n'y veillaient pas de façon constante. Nous n'y prêtons pas souvent attention, mais certains ajustements de notre posture se font automatiquement. Il nous arrive de réaliser que notre posture est inadéquate et nous corrigeons alors la situation. Rappelez-vous la fameuse phrase si souvent entendue lorsque vous étiez plus jeune : «Tiens-toi le dos droit!». Ce sont nos muscles qui agissent alors pour corriger notre posture par un bon tonus musculaire.

Stabilité des articulations

La stabilisation des articulations est aussi assurée par des muscles. Nous avons vu précédemment que les articulations sont composées de cartilages, de ligaments et de tendons. Toutes les articulations mobiles et semi mobiles sont soutenues et renforcées par des muscles rattachés aux os impliqués dans l'articulation.

Dégagement de chaleur

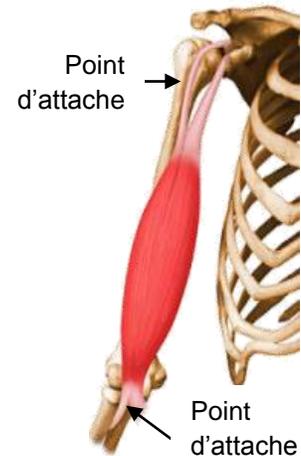
Les muscles, lors de leur contraction, dégagent de la chaleur. Ce dégagement de chaleur est dû à la perte d'énergie qui survient lorsque celle-ci se transforme d'une forme à une autre. Cette chaleur revêt une importance vitale parce qu'elle maintient l'organisme à une température adéquate.

Comment les muscles agissent-ils sur les os ?

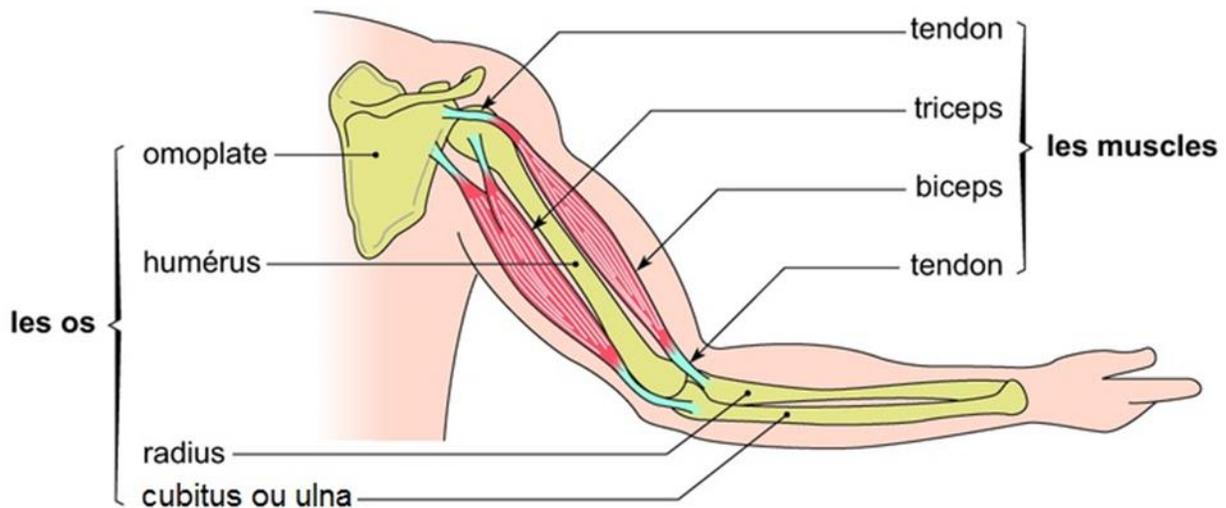
Selon l'endroit de l'attache du muscle sur l'os, les muscles et les os forment plusieurs sortes de leviers. Ceux-ci sont plus ou moins performants selon le niveau de la force développée. Or, ce n'est pas toujours la même force qui est demandée. Les doigts sur un clavier de piano n'exigent pas la même puissance que la jambe qui supporte le poids du corps.

Les muscles agissent sur les os en les tirant. Un muscle ne peut pas pousser sur un os. Le muscle en se contractant raccourcit et tire sur l'os par l'intermédiaire du tendon. La force de traction est transmise du muscle à l'os par le tendon qui fixe le muscle sur l'os au point d'attache.

Pour permettre un mouvement, les muscles doivent agir de façon coordonnée. Dans ce cours, l'accent est mis sur le fonctionnement des paires de muscles antagonistes lors des mouvements de flexion et d'extension de l'avant-bras.



L'avant-bras au repos



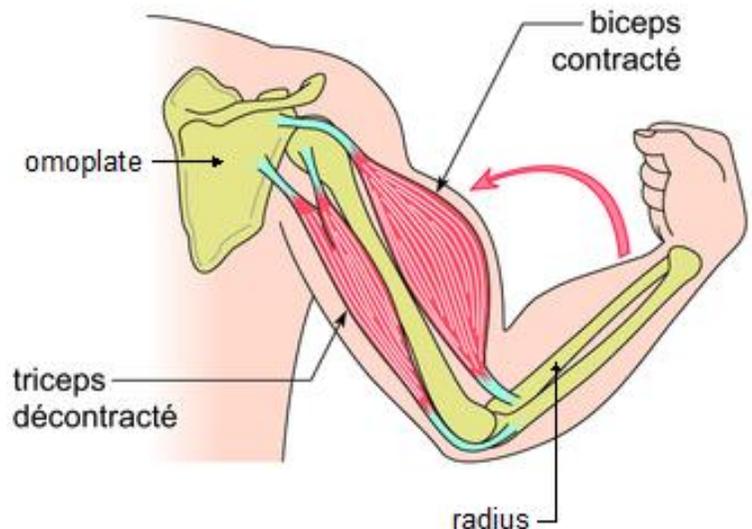
La flexion de l'avant-bras

Lorsque le biceps, le muscle fléchisseur du bras, se contracte, le muscle se raccourcit et force les deux points d'attaches du muscle à se rapprocher. Par palpation, on peut observer que le biceps se durcit en se contractant. Le biceps est attaché par des tendons à l'omoplate et au radius de l'avant-bras. La contraction du biceps force le rapprochement du radius vers l'omoplate. Ce mouvement correspond à la flexion de l'avant-bras.

Pour ne pas s'opposer au mouvement de flexion de l'avant-bras, le triceps doit être décontracté. Pour permettre un mouvement, les muscles agissent par paires de muscles antagonistes. La flexion de l'avant-bras nécessite la contraction du biceps alors que le triceps reste décontracté.

Dans les mouvements de flexion ou d'extension de l'avant-bras, le biceps et le triceps sont des muscles qui s'opposent, soit des muscles antagonistes, car l'action de l'un s'oppose à l'action de l'autre.

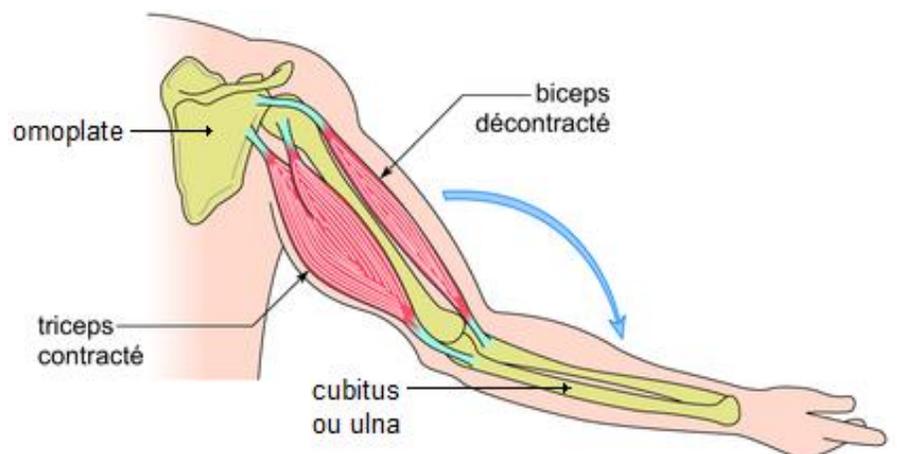
La flexion de l'avant-bras



L'extension de l'avant-bras

Pour faire le mouvement contraire, l'extension, il faut que le biceps se relâche et qu'à son tour le triceps (muscle postérieur du bras) se contracte. Le triceps est attaché au cubitus ou ulna de l'avant-bras ainsi qu'à l'omoplate et à la partie supérieure de l'humérus. Ainsi, lorsque le triceps se contracte, il tire sur le cubitus ou ulna forçant le bras à s'allonger vers le bas.

L'extension de l'avant-bras



Interactions entre les muscles squelettiques

Les muscles squelettiques ne peuvent que tirer (raccourcir). Ils sont placés en groupes opposés de chaque côté des articulations de telle sorte qu'un groupe peut s'opposer à l'action de l'autre ou la modifier.

2.3 : Les muscles

Nous venons de voir que pour pouvoir fléchir le bras au niveau du coude, il faut que le biceps se contracte et en même temps que le triceps soit au repos. Des mouvements contraires se traduisent donc par la contraction et le relâchement de muscles qui s'opposent. Il en est ainsi pour tous les mouvements. Les muscles travaillent toujours minimalement en paires. C'est ce que l'on nomme les **muscles antagonistes**. Pour tout dire, ces muscles ne peuvent pas travailler simultanément, sinon, aucun mouvement ne serait possible, car le travail de l'un inhibe le travail de l'autre.

Les muscles antagonistes sont presque toujours situés de part et d'autre d'un os afin d'être le plus efficace possible pour effectuer des mouvements contraires. En réalité, il y a plus de deux muscles impliqués dans un mouvement. Plusieurs autres muscles interviennent pour stabiliser l'articulation ou pour modérer l'effet d'une contraction musculaire trop brusque.

Consolidation 2.3

2.3-1 Associer la description du tissu musculaire ou l'exemple de muscle à son type approprié de muscle.

	Description ou exemple	Type de muscle		
		Squelettique	Cardiaque	Lisse
a)	Formé de fibres musculaires longues, striées et avec plusieurs noyaux.	✓		
b)	Muscle involontaire qui n'a pas de stries.			✓
c)	Bronches, muscles involontaire permettant les échanges gazeux.			✓
d)	Muscle deltoïde, impliqué dans l'extension et la rotation latérale du bras.	✓		
e)	Muscle qui forme les ventricules du cœur.		✓	
f)	Quadriceps, muscle qui forme le devant et les côtés de la cuisse et qui sert à grimper, sauter, courir et à se lever de la position assise.	✓		
g)	Muscles de la vessie, permet le transport et l'expulsion de l'urine.			✓

2.3-2 Fléchissez un bras. Quel est le principal muscle qui se contracte ?
Quel muscle doit-être relâché pour que vous puissiez effectuer la flexion?

Le biceps est le muscle contracté alors que le triceps doit-être relâché.

2.3-3 Quel mouvement est effectué lorsque le biceps est décontracté et que le triceps se contracte.

L'extension de l'avant-bras.

2.3-4 Décrivez le rôle de muscles antagonistes.

Les muscles travaillent toujours minimalement en paires. Pour permettre un mouvement, un muscle se contracte et son muscle antagoniste associé doit être décontracté, sinon, aucun mouvement ne serait possible.

2.3-5 Décrire le fonctionnement des paires de muscles antagonistes dans l'extension de l'avant-bras.

Le triceps se contracte et tire sur le cubitus ou ulna forçant le bras à s'allonger vers le bas. Le biceps doit être relâché.



Activité : La main articulée

La main est composée de 27 os qui forment une merveilleuse machine nous permettant de saisir le monde!

Pour mieux comprendre son fonctionnement suit les étapes présentées dans la vidéo pour fabriquer ta propre main articulée.

<https://www.youtube.com/watch?v=iV8L6-6XI5k>

Matériel requis

- 5 pailles à boire flexibles
- Ficelle
- Crayon feutre noir
- Ciseau
- Ruban adhésif



Une fois la main fabriquée, essaie de saisir des objets légers. Observe bien les mouvements de chacune des composantes et répond aux questions suivantes.

Sachant que :

- Le squelette de la main comprend les os du carpe (poignet), les os du métacarpe (paume) et les phalanges (doigts).
- Le carpe est l'ensemble des os du poignet. Ces huit os ont une assez grande mobilité les uns par rapport aux autres.
- Le métacarpe est l'ensemble des cinq os constituant le squelette de la paume de la main, compris entre le carpe et les phalanges.

1. Combien votre main compte-t-elle de phalanges? 14 phalanges (2 phalanges pour le pouce et 3 pour chacun des autres doigts.)
2. Sur la maquette, comment a-t-on favorisé la mobilité entre les phalanges ?
En sectionnant la paille avec le ciseau.
3. Les ligaments renforcent l'articulation en unissant les os au niveau de l'articulation. Ils limitent ainsi le mouvement entre les os. Comment a-t-on limité le mouvement des pailles sur la maquette au niveau du carpe ?
En reliant l'extrémité des pailles avec du ruban adhésif.

4. Identifiez comment chaque composants du système squelettique et musculaire énumérés ci-dessous est représenté sur votre maquette de la main.

Composants du système squelettique et musculaire	Matériaux correspondant sur la maquette
Os	pailles
Articulation	trous dans les pailles
Tendon	ficelles

5. En manipulant la main, quel rôle jouent les tendons dans le mouvement de la main?

Les tendons relient les muscles aux os. Les tendons tirent sur les os lorsque les muscles se contractent, comme les ficelles tirent sur les pailles de la maquette de la main.

6. Que se passerai-t-il si la main ne comportait pas d'articulations ?

Il n'y aurait pas de mouvement possible entre les phalanges des doigts ou entre les sections de pailles de la maquette.

7. Dans cette manipulation, qu'est-ce qui joue le rôle des muscles (le moteur du mouvement) ?

La personne qui tire sur les ficelles.

3.1 : Les lignes de base

Chapitre 3 : Le langage des lignes

En technologie, lorsqu'on désire communiquer une idée, on se sert de dessins, de schémas, de croquis, etc. Pour réaliser toutes ces représentations, on a recours au langage des lignes, aussi appelé « langage technologique ». Ce langage permet aux différents spécialistes de la technologie de se transmettre efficacement de l'information.

Dans ce chapitre, vous aborderez le langage technologique et vous verrez différentes formes de représentation utilisées pour faciliter la fabrication des objets techniques et mieux comprendre leur fonctionnement. Vous vous familiariserez également avec certaines règles qui vous aideront à exécuter des dessins clairs qui seront compris de tous.

Concept général : Langage des lignes

(Lire les pages 335 à 338, manuel Observatoire)

Section 3.1 : Les lignes de base

Les lignes qui composent les dessins techniques ont une signification précise. On appelle « **lignes de base** » les signes graphiques normalisés formant un dessin technique. Le tableau de la page 339 du manuel Observatoire présente quelques lignes de base courantes.

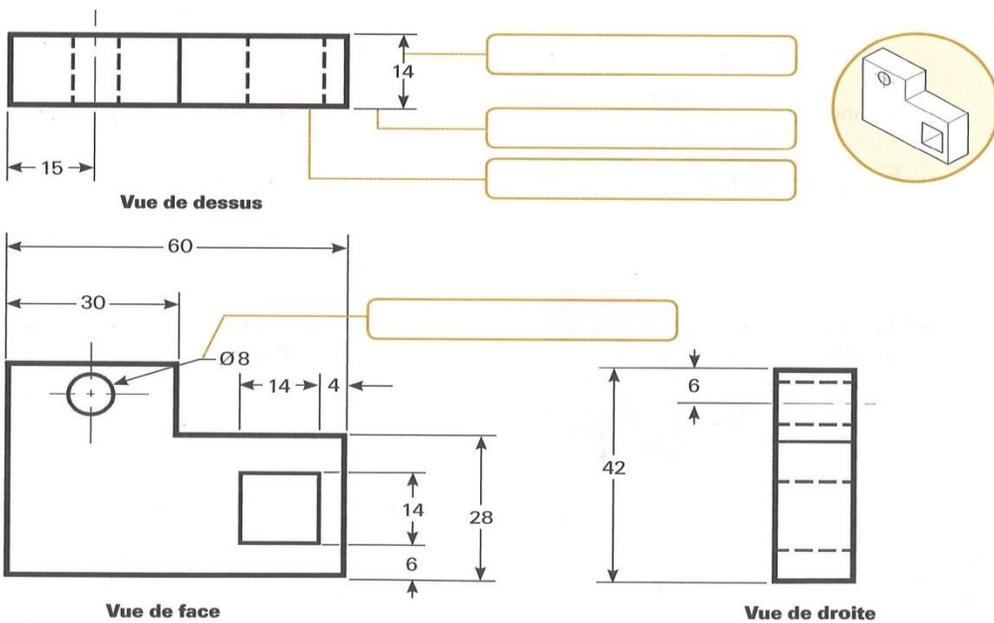
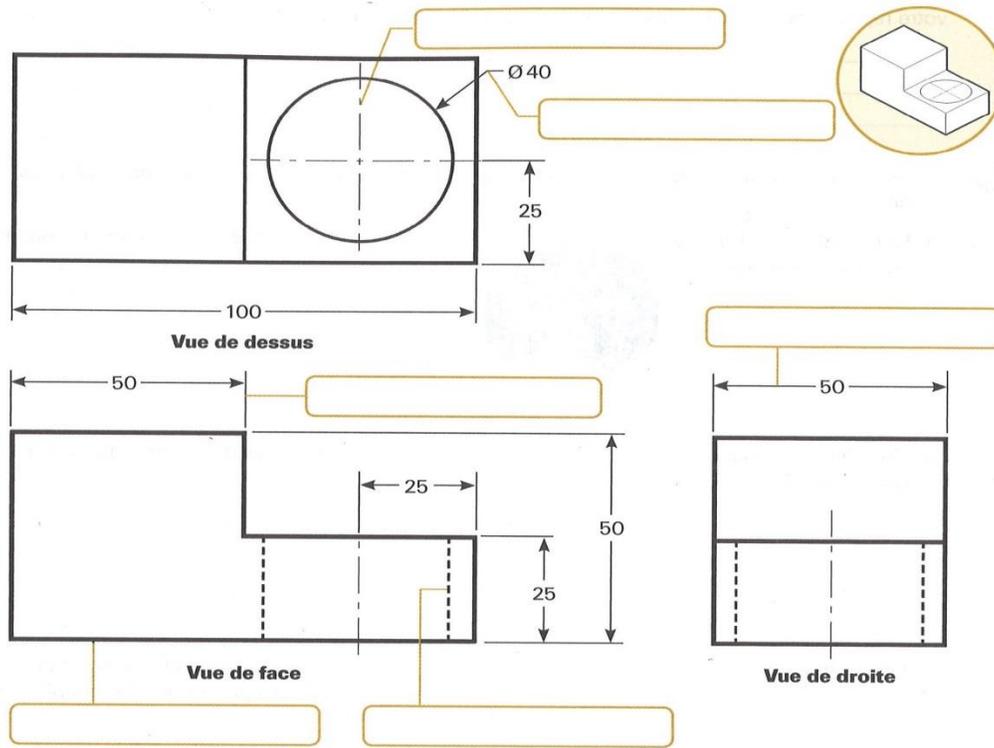
Consolidation 3.1

3.1-1 Associez chacune des lignes de bases suivantes à sa fonction.

- | | | |
|-------------------|----------------------------|---------------|
| • Ligne de cote | • Ligne de contour caché | • Ligne d'axe |
| • Ligne d'attache | • Ligne de contour visible | • Hachures |

Fonctions	Types de lignes
a) Trait montrant le centre d'un cercle	
b) Trait servant à indiquer une dimension	
c) Trait représentant le contour et les détails visibles d'un objet	
d) Trait indiquant les détails cachés d'un objet	
e) Trait indiquant le début et la fin d'une ligne de cote	
f) Traits indiquant la surface coupée d'un objet	

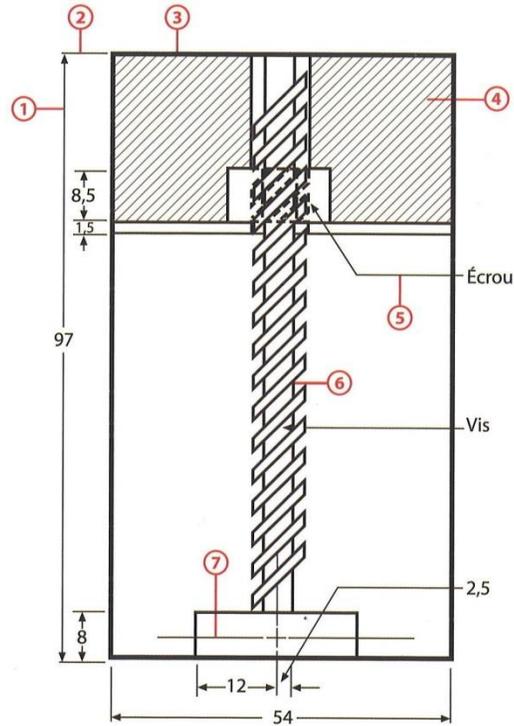
3.1-2 Sur les dessins suivants, identifiez les lignes de base pointée (tiré ADN p.315)



3.1 : Les lignes de base

3.1-3 Voici la coupe d'un bâton d'antisudorifique.

(Image tirée du cahier collection Observatoire, manuel de l'élève)



a) Associez chaque numéro du dessin à la ligne de base à laquelle il correspond et indiquez leur fonction.

Numéro	Nom	Fonction
1)		
2)		
3)		
4)		
5)		
6)		
7)		

b) Deux lignes de base ne sont pas présentes dans ce dessin. Nommez-les et indiquez leur fonction.

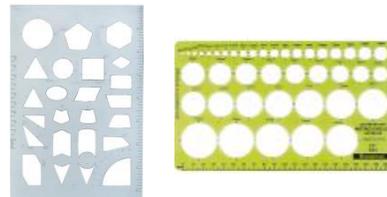
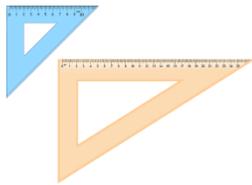
Nom de la ligne	Fonction

Section 3.2 : Tracés géométriques

(Lire les pages 340-341-342, manuel Observatoire)

Consolidation 3.2

3.2-1 Nommez les principaux instruments de dessin technique ?



3.2-2 Qui suis-je ?

a) Je sers à tracer des cercles. (2 réponses)	
b) Je sers à mesurer des angles.	
c) Je sers à tracer des droites parallèles entre elles.	
d) Je suis essentiel pour tracer des lignes.	
e) Je permets de tracer des angles droits et des lignes perpendiculaires.	
f) Je sers à dessiner des formes géométriques (rectangles, triangles, etc.)	
g) Je sers à fixer la feuille de dessin.	

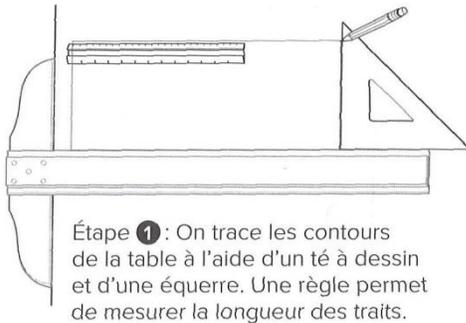
3.2 : Tracés géométriques

Voici un exemple d'utilisation des tracés géométriques

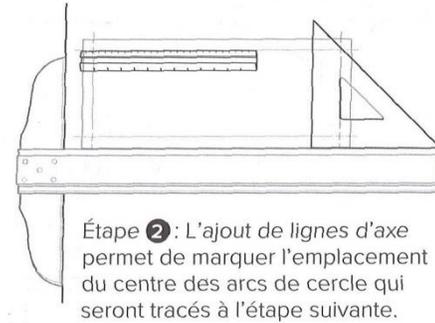
Pour tracer un rectangle aux coins arrondis

(Image tirée du cahier L'essentiel 3, page 262, collection Observatoire)

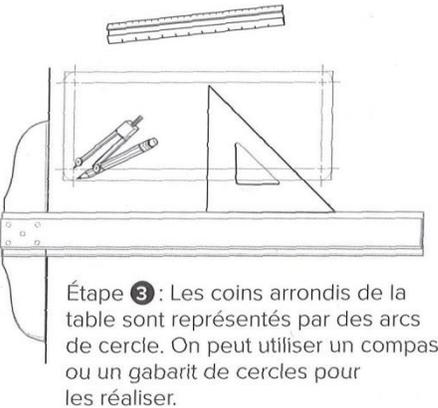
Pour tracer le contour du dessus d'une table aux coins arrondis, on doit combiner des lignes droites et des arcs de cercle



Étape ① : On trace les contours de la table à l'aide d'un té à dessin et d'une équerre. Une règle permet de mesurer la longueur des traits.



Étape ② : L'ajout de lignes d'axe permet de marquer l'emplacement du centre des arcs de cercle qui seront tracés à l'étape suivante.



Étape ③ : Les coins arrondis de la table sont représentés par des arcs de cercle. On peut utiliser un compas ou un gabarit de cercles pour les réaliser.



Étape ④ : Les traits superflus sont effacés. Les traits finaux de la table sont épaissis.

Activité : Dessin d'un rectangle aux coins arrondis

Matériel nécessaire :

- matériel de dessin technique
- feuille blanche



Activité de dessin

Utilisez le matériel de dessin technique pour reproduire le tracé des coins arrondis d'une table de 20 cm par 10 cm sur une feuille blanche. **N'oubliez pas de faire valider votre dessin par l'enseignant ou l'enseignante.**

Pour réussir le tracé de la table aux coins arrondis, vous avez utilisé des formes de base de dessin technique. En combinant les différents tracés géométriques, vous pouvez réaliser des dessins plus complexes. En effet, il suffit de réunir des tracés géométriques, c'est-à-dire des droites, des courbes comme des arcs de cercle, des surfaces telles que des rectangles ou des disques, des volumes tels que des cylindres ou des cubes, etc.

3.2-3 Associez chacun des objets suivants à la combinaison de tracés géométriques qui permet de les dessiner et tracez un croquis dans la section Pratique.

Objet	Combinaison de tracés géométriques	Pratique
a) Une rondelle de hockey (vue en perspective) 	1) Un rectangle et un arc de cercle pour le fond.	
b) Une rondelle à boulon vue de face 	2) Deux ellipses reliées par des droites	
c) Une éprouvette 	3) Deux rectangles (un long et un plus court) placés à un angle obtus.	
d) Un inhalateur 	4) Un cylindre et une ellipse.	
e) Une tasse (vue de face) 	5) Deux cercles concentriques de diamètres différents.	

Section 3.3 : L'échelle

(Lire les pages 351-352, Manuel Observatoire)



L'échelle correspond au rapport entre les dimensions de l'objet dessiné et ses dimensions réelles. Par exemple, les dessinateurs qui préparent les plans d'une école doivent utiliser une échelle de réduction. À l'inverse, pour représenter le cadran d'une montre, il est préférable d'utiliser une échelle d'agrandissement afin de mieux distinguer les détails.

Note : dans le rapport donnant l'échelle d'un dessin, le premier nombre est associé au dessin et le second, à l'objet réel.

Consolidation 3.3

3.3-1 Jonathan construit un modèle réduit d'une voiture. Il réduit de quarante fois toutes les mesures de l'automobile.

a) Quel facteur d'échelle utilise-t-il ?	
b) Quelle est la notation de cette échelle ?	
c) La voiture qu'il a choisie mesure quatre mètres de long. Quelle sera la longueur du modèle réduit ? Donnez votre réponse en millimètres	

3.3-2 Précisez la valeur de l'échelle du bloc 1 vers le bloc 2 en donnant le facteur de réduction ou d'agrandissement.

Bloc 2

Bloc 1

Two blue 3D rectangular blocks. Bloc 1 is a smaller cube-like block on the left. Bloc 2 is a larger cube-like block on the right. To the right of Bloc 2 is a rectangular box containing the text 'Échelle :'.

Échelle :

3.3-3 Un coffre en bois mesure 110 cm de largeur sur 80 cm de hauteur sur 40 cm de profondeur. On le représente selon une échelle de 1 : 20. Quelles seront les dimensions la maquette ?

Section 3.4 : Formes de représentation et projections orthogonales

Les projections et leur utilisation dans les dessins techniques :

(Lire les pages 343 à 348, manuel Observatoire)

Visionnez le diaporama « SCT 3061-1 Les projections isométriques ».

PowerPoint « Les projections isométriques (perspectives) »
 SCT 3061-1 Les projections isométriques.ppt



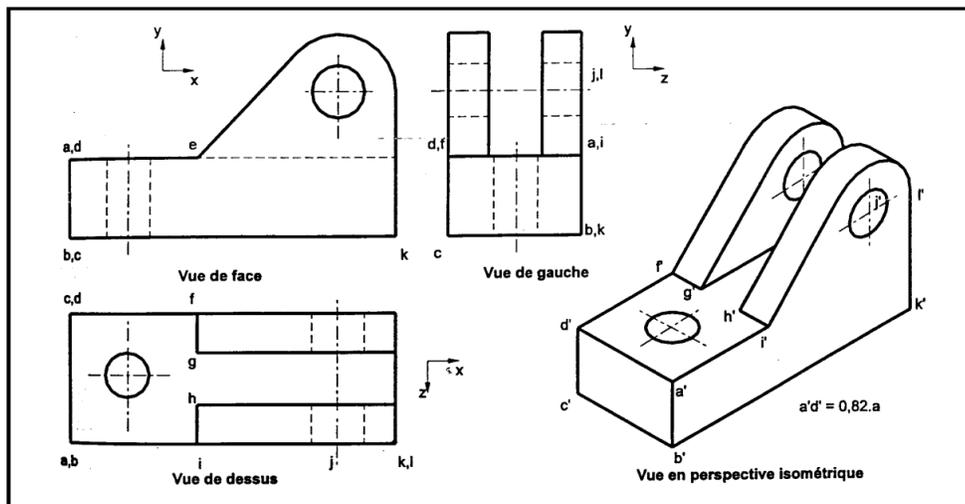
Consolidation 3.4

3.4-1 Cochez les formes de représentation auxquelles les énoncés suivants correspondent. (Tiré ADN p.321)

Énoncés	Perspective	Projection oblique	Projection isométrique	Projection à vues multiples
Dessin en trois dimensions de l'objet.				
Dessin utilisé pour donner des informations précises sur l'objet.				
La mesure de tous les côtés est à l'échelle.				
Dessin utilisé pour montrer la forme globale de l'objet.				
Dessin privilégié pour la fabrication de l'objet.				
Dessin utilisé dans les publicités.				

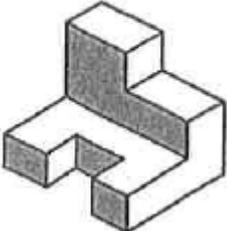
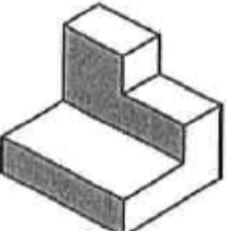
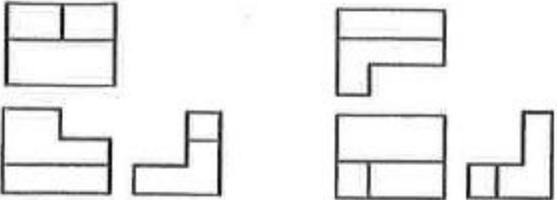
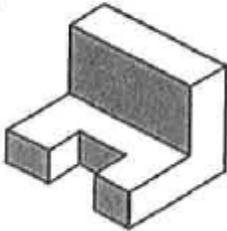
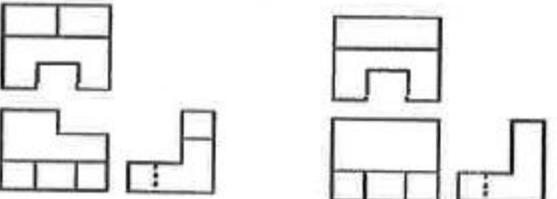
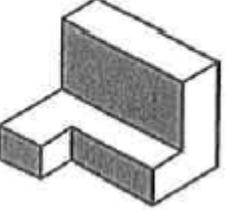
La façon la plus simple de représenter un objet technique en perspective est le dessin isométrique.

Alors que les projections orthogonales à vues multiples ne permettent d'observer qu'une face à la fois, le dessin isométrique offre la possibilité de voir, simultanément, trois faces de l'objet observé. (Tiré du CDP, le dessin technologique)

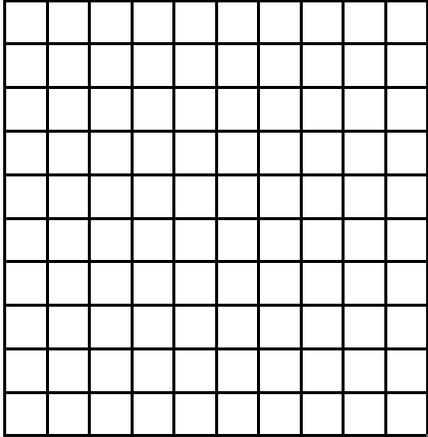
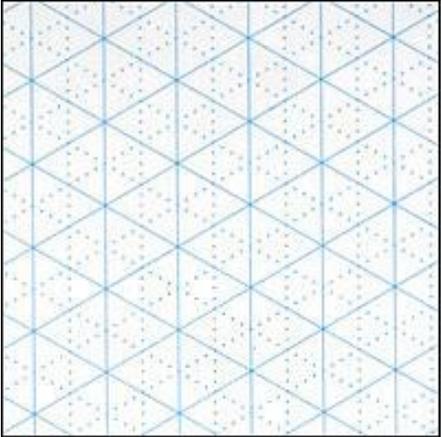
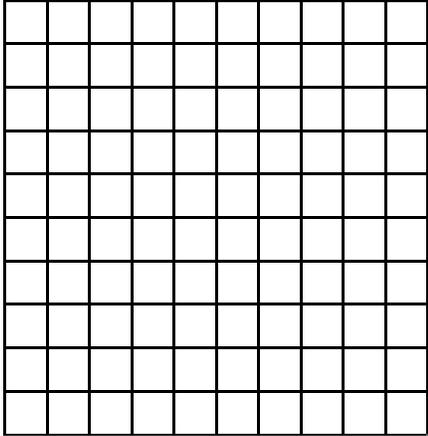
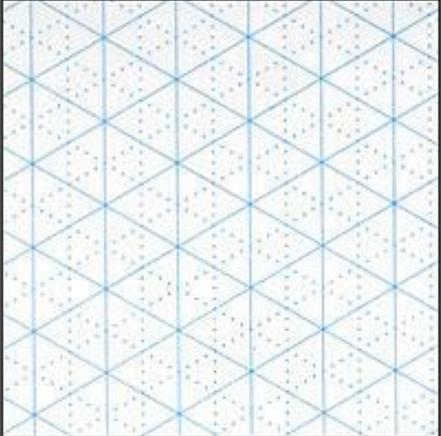


3.4 : Formes de représentation et projections orthogonales

3.4-2 Associez les projections isométriques, à gauche, à leur projection à vues multiples, à droite. (Tiré page 361, manuel Observatoire)

Projection isométrique	Projection à vues multiples	
<p data-bbox="203 415 240 457">A</p> 		
<p data-bbox="203 724 240 766">B</p> 		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="824 596 862 638">1</div> <div data-bbox="1159 596 1196 638">2</div> </div> 
<p data-bbox="203 1018 240 1060">C</p> 		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="834 890 872 932">3</div> <div data-bbox="1159 890 1196 932">4</div> </div> 
<p data-bbox="203 1318 240 1360">D</p> 		

3.4-3 À l'aide de croquis (dessins à main levée), représentez les objets suivants en projection oblique et en projection isométrique.

Objet	Projection oblique	Projection isométrique
<p>a) a) Un dé (ne pas tenir compte des points)</p> 		
<p>b) Un biscuit (ne pas tenir compte des courbes sur le dessus)</p> 		

(Inspiré ADN p.322)

Activité : Jeu de projections

La possibilité de manipuler les blocs et celle de réaliser les montages en trois dimensions des projections permet d'améliorer la perception des projections orthogonales sur un plan.



L'activité **Jeu de projections** vous permettra de manipuler des objets et de réaliser les montages en trois dimensions des projections orthogonales. Il permet de progresser à travers une activité ludique. Les séries de dessins sont présentées dans un ordre croissant de difficulté.

Section A : Série de dessins sans lignes cachées

Section B : Série de dessin avec lignes cachées

Section C : Série de dessin comportant des formes circulaires

Pour cette activité, il vous faudra demander le matériel à votre enseignant ou enseignante. Ensuite, vous devrez aller au laboratoire pour réaliser les montages. Veuillez montrer vos montages au technicien.

Matériel nécessaire : Jeu de projections (Voir : SCT 3061-1 Jeu de projections.pdf)

Série A Dessin	Validation par le technicien	Série B Dessin	Validation par le technicien	Série C Dessin	Validation par le technicien
A-01		B-01		C-03	
A-02		B-02		C-04	
A-03		B-04			
A-04		B-05			
A-05		B-07			
A-06		B-08			
		B-09			

Dessin A-01

Quel est le nom de la ligne A ? _____

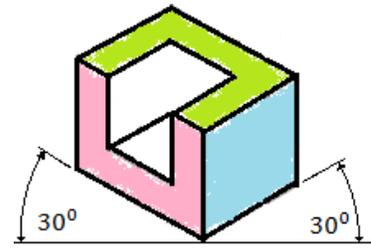
Dessin B-01

Quel est le nom de la ligne B ? _____

Sur quelles vues, est-t-il possible de savoir si les blocs 1 et 2 se touchent ?

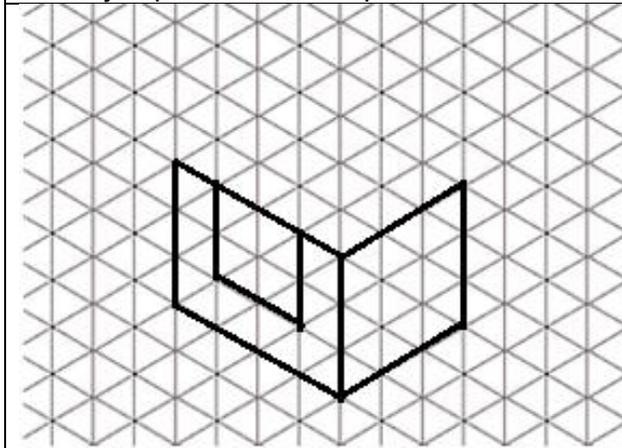
Voici une méthode pour réaliser un dessin en projection isométrique

Dans un dessin, les arêtes verticales restent toujours verticales. Dans le dessin en projection isométrique du fauteuil, une arête est située en avant-plan et les arêtes qui lui sont perpendiculaires sur l'objet forment un angle de 30° avec l'horizontale sur le dessin.



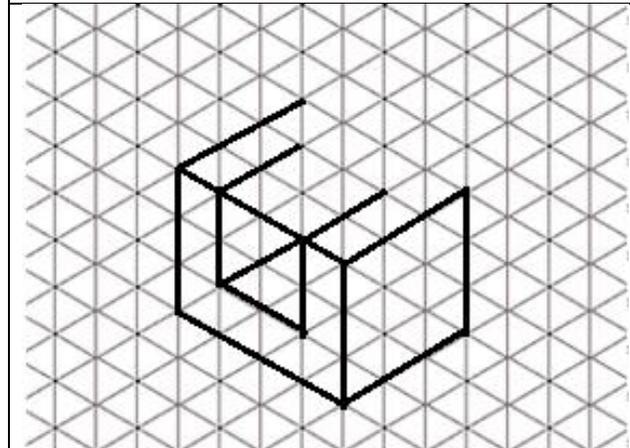
Voir : Boîte à outil p.70

À l'aide de lignes de construction (traits fins), tracer sur du papier isométrique les contours de l'objet qui semblent les plus avancés.



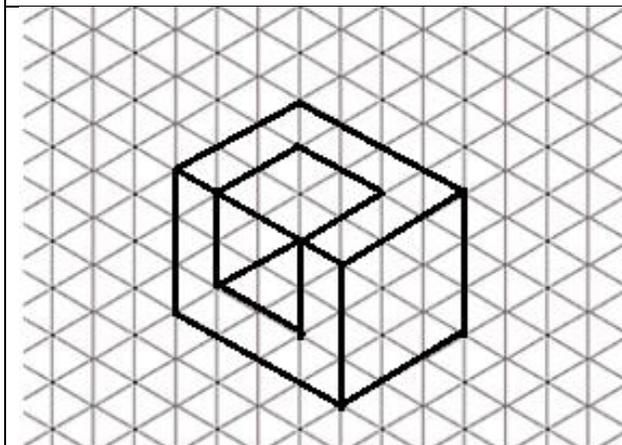
Nom :	Date :
Titre :	Échelle :

À l'aide de lignes de construction, tracer les arêtes de l'objet qui semblent s'enfoncer.



Nom :	Date :
Titre :	Échelle :

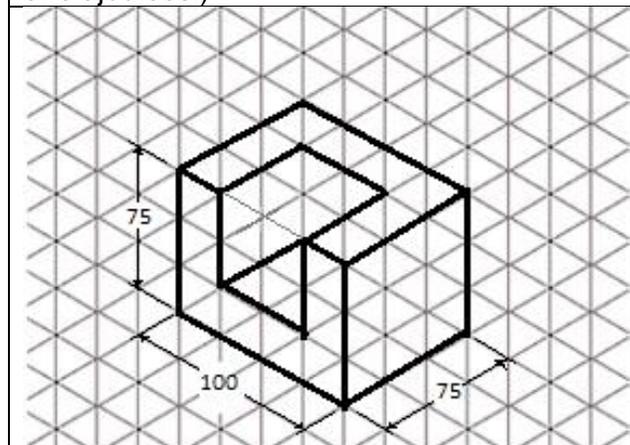
À l'aide de lignes de construction, tracez les autres détails de l'objet.



Nom :	Date :
Titre :	Échelle :

Remettre le dessin au technicien.

Foncer les traits définitifs et effacer les lignes de trop. Ne pas oublier de compléter le cartouche du dessin.
(Des cotes indiquant les longueurs pourraient être ajoutées.)



Nom : Élisabeth Bruyère	Date : 5 avril 2017
Titre : Fauteuil isométrique	Échelle : 1 : 4

3.4 : Formes de représentation et projections orthogonales

Activité : Représentation en projection isométrique d'un petit fauteuil

Maintenant vous êtes prêt à réaliser votre croquis personnel.

En vous inspirant des étapes vues précédemment, réalisez le dessin en projection isométrique du petit fauteuil. Attention celui-ci aura une orientation différente.



Placez l'objet avec une vue de face verte, une vue de droite rose et une vue de dessus bleue et réalisez votre croquis.

Utilisez une échelle de 1 :4

Matériel nécessaire

- Le modèle en trois dimension du fauteuil en en bois coloré
- Une planche à dessin
- Une feuille de papier isométrique
- Un té
- Une équerre 30°
- Une règle

Faites valider votre croquis par le technicien ou votre enseignant ou enseignante.

Section 3.5 : Schémas et symboles

(Lire les pages 355 à 359 jusqu'à schéma électrique, manuel Observatoire)

Afin de vous approprier les notions sur les types de schéma, visionnez à l'ordinateur ou le diaporama « Schémas de principe et de construction ».

PowerPoint « Schémas de principe et de construction »
SCT 3061-1 Schémas de principe et de construction.ppt

**Consolidation 3.5**

3.5-1 Dans l'encadré, dessinez le symbole utilisé pour représenter les renseignements suivants dans un schéma.

a) Un mouvement hélicoïdal bidirectionnel

b) Un mouvement de translation bidirectionnel

c) La force nécessaire pour mouvoir un objet ou une de ses pièces

d) Un mouvement de rotation unidirectionnel

e) Un guidage en rotation

f) Un guidage en translation

g) Un guidage hélicoïdal

h) Une liaison totale

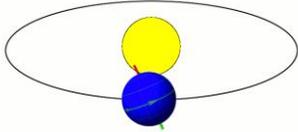
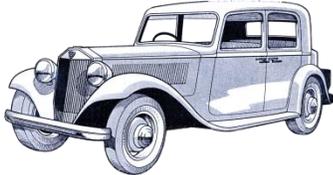
3.5 : Schémas et symboles

Pour en savoir plus sur les types de mouvements, visionnez l'animation ainsi que la vidéo suivante.

<p>Animation « Exemples de mouvements » Utiliser le navigateur : Windows Internet Explorer http://www.ostralo.net/3_animations/swf/mouvements.swf</p>	
--	---

<p>Vidéo « Types de mouvements », durée : 7 min 14 s https://www.youtube.com/watch?v=muU_Haako9M</p>	
---	---

3.5-2 Précisez le ou les types de mouvement ou combinaison de mouvement associé à chaque objet.

 <p>Mouvement de la terre autour du soleil</p> <p>Type de mouvement :</p>	 <p>Mouvement du pneu d'une automobile en mouvement</p> <p>Type de mouvement :</p>
 <p>Mouvement d'un homme qui monte et descend de l'escabeau</p> <p>Type de mouvement :</p>	 <p>Mouvement entre l'ampoule et la porcelaine</p> <p>Type de mouvement :</p>

3.5-3 Pour chacun des cas suivants, choisissez s'il est préférable d'utiliser un schéma de principe ou un schéma de construction.

(Tiré de collection Observatoire, L'essentiel 3 page 284)

	Schéma de principe	Schéma de construction
a) Marco veut montrer le mode de fonctionnement d'une poinçonneuse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Dany veut décrire la façon dont les pièces de son taille-crayon sont assemblées.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Liette a dessiné un schéma pour présenter la forme des pièces de l'objet qu'elle doit construire.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Dominique veut comprendre comment utiliser un pince-étau.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Roch souhaite connaître les formes de guidage et les liaisons présentes dans un objet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Simon souhaite illustrer le mouvement des pièces dans une perceuse électrique	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Chantal veut expliquer les forces en jeu lors de l'utilisation d'un outil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

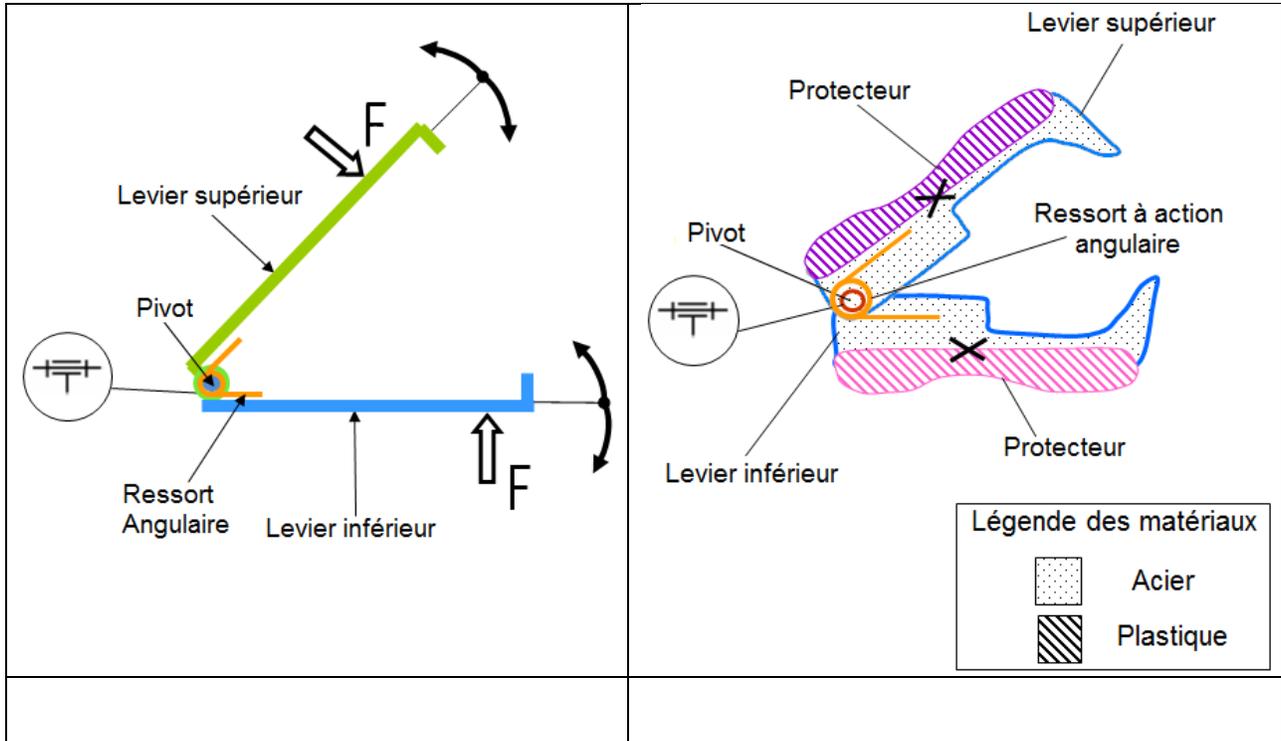
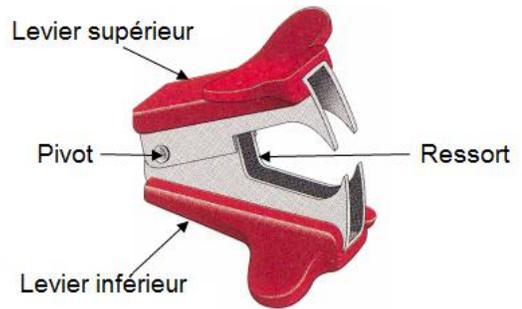
3.5 : Schémas et symboles

3.5-4

a) Identifiez les types de schéma de cette dégrafeuse.

Schéma tiré de :

www.aqifga.com/spip/IMG/pptx/etude_des_principes-109.pptx



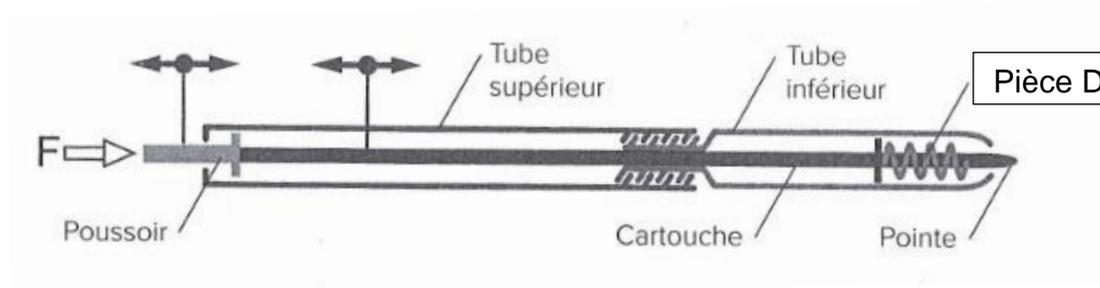
b) Quelle forme de guidage trouve-t-on dans cet objet ?

c) Quelles pièces sont fabriquées en plastique ?

d) Que signifient les symboles X situés entre les protecteurs et les leviers ?

3.5-5 Voici le schéma d'un stylo.

(Tiré de collection Observatoire, L'essentiel 3 page 285)



a) S'agit-il d'un schéma de principe ou d'un schéma de construction ? Expliquez votre réponse.

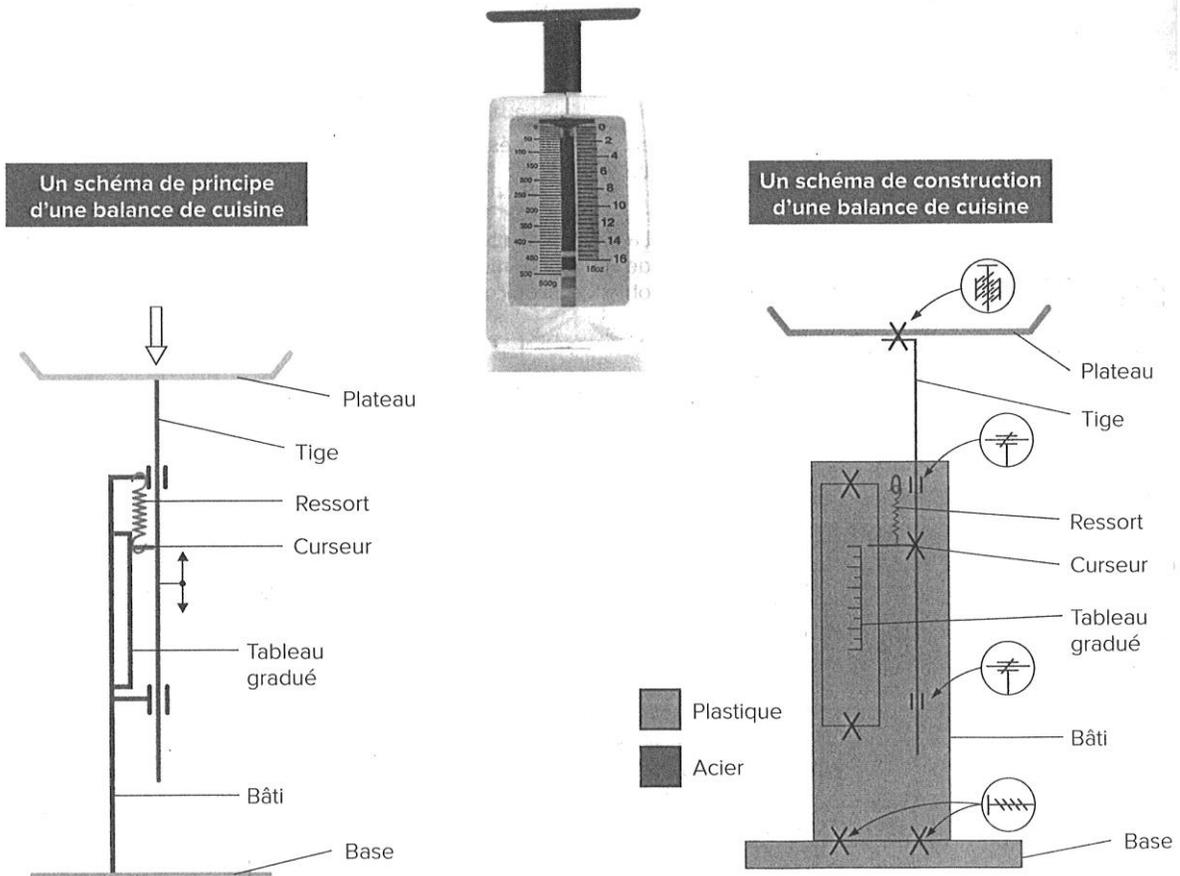
b) Quel type de mouvement les pièces mobiles du stylo peuvent-elles effectuer ?

c) Sur quelle pièce doit-on exercer une force pour faire fonctionner cet objet ?

d) Identifiez la pièce D sur le schéma.

3.5 : Schémas et symboles

3.5-6 Voici le schéma de principe et le schéma de construction d'une balance de cuisine. (Dessin tiré de collection Observatoire, L'essentiel 3 page 278)



- Sur quelle partie de la balance la force est-elle appliquée ?
- Combien de vis sont utilisées au total dans la construction de cette balance ?
- Quel mouvement peut avoir la tige ?
- Qu'est-ce qui permet à la tige de reprendre sa position initiale, une fois qu'il n'y a plus de force exercée ?
- Quel élément manque au schéma de construction pour qu'il soit complet ?

L'HUMAIN ET LES MATÉRIAUX



Chapitre 4 : L'humain et les matériaux
OBSERVATOIRE P. 369-383

Une bonne connaissance des éléments liés aux caractéristiques fonctionnelles et à la structure des matériaux permet d'avoir une idée juste de son comportement quand il est utilisé et de choisir le bon matériau selon nos besoins.

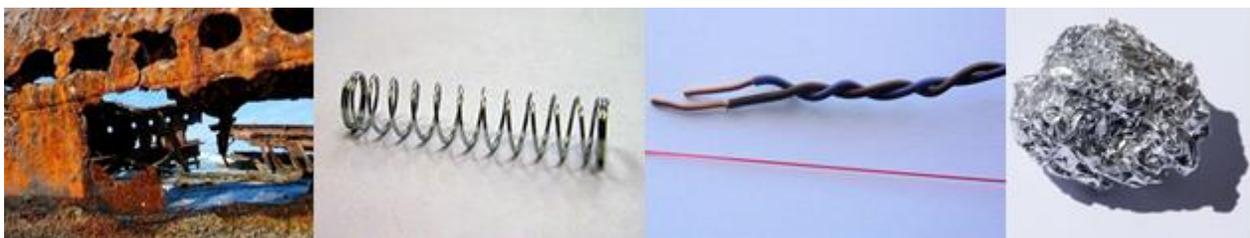
4-1 Associez les propriétés mécaniques des matériaux à la bonne définition.

Propriété mécanique	Définition
a) Dureté	<input type="checkbox"/> Propriété de s'étirer sans se rompre
b) Ductilité	<input type="checkbox"/> Propriété de résister à la pénétration
c) Élasticité	<input type="checkbox"/> Propriété de s'aplatir ou de se courber sans se rompre
d) Malléabilité	<input type="checkbox"/> Propriété de résister à l'altération par réaction chimique avec un oxydant (ex. rouille)
e) Résistance à la corrosion	<input type="checkbox"/> Propriété de reprendre sa forme après avoir été soumis à une contrainte

4-2 Compléter le tableau à l'aide des exemples d'objets suivant :

- Marche en marbre
- Ressort
- Feuille d'aluminium
- Acier inoxydable
- Cuivre

Propriété mécanique	Exemple
a) Dureté	
b) Ductilité	
c) Élasticité	
d) Malléabilité	
e) Résistance à la corrosion	

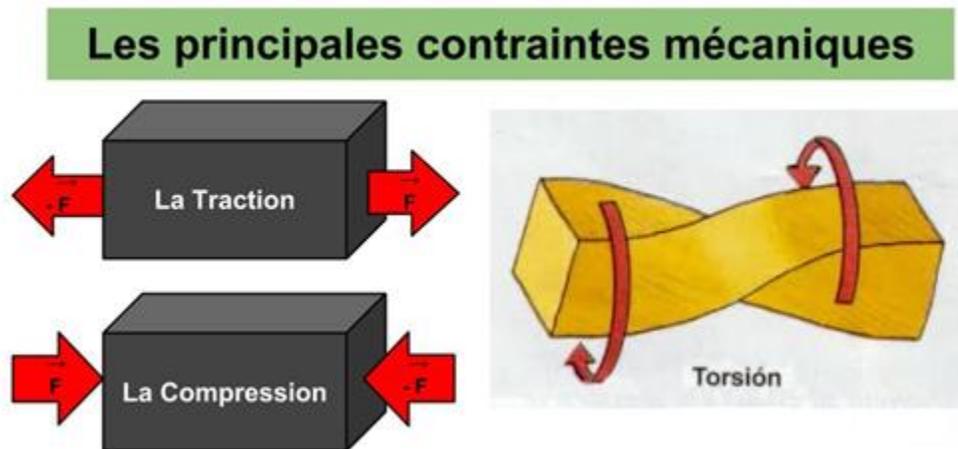


Visionnez cette capsule vidéo sur les contraintes.

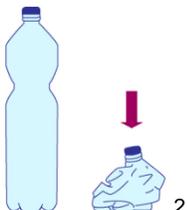
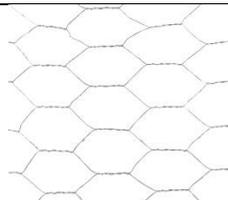
Vidéo « Les contraintes des matériaux », durée : 1 min 59 s
<https://www.youtube.com/watch?v=lzYcgAtHMj4> mécanique



4-3 Qu'est-ce qu'une contrainte mécanique ?



4-4 Nommez les contraintes illustrées ci-dessous.

	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

² <http://www.maxicours.com/se/fiche/8/6/442168.html/5e>

³ <http://www.techni-contact.com/produits/>

VERDICT p.408

2

LES MATÉRIAUX (P. 369-382)

Nommer la contrainte subie par chacun des os suivants.
(Compression, traction, torsion)

- a) Le fémur (os situé dans la cuisse),
lorsqu'on se tient debout sans bouger. _____
- b) La colonne vertébrale, lorsqu'on
arrondit le dos. _____
- c) Les phalanges, lorsqu'on tire un doigt. _____

3. Le bois est souvent utilisé pour recouvrir les planchers (Observatoire p. 375).

a) Pourquoi les recouvrements de planchers en bois sont-ils rarement
fabriqués en épinette ou en pin?

b) Quelle propriété mécanique permet au bois utilisé pour recouvrir les
planchers de résister à la pénétration?

c) Nommez au moins trois essences de bois que vous utiliseriez pour recouvrir
un plancher.

4. Les contreplaqués sont très utilisés dans la construction.

a) De quel matériau s'agit-il ? _____

b) Comment les feuilles sont-elles
disposées dans les contreplaqués ? _____

4 : L'humain et les matériaux

5. Quelle propriété mécanique est impliquée dans chacune des affirmations suivantes ?
a) Il est facile d'aplatir le zinc sans l'abîmer. _____

b) On peut étirer le cuivre pour en faire des fils. _____

6. Nommez deux propriétés mécaniques qui rendent possible l'utilisation des métaux dans la fabrication des fils électriques.

7. Quelle propriété mécanique permet la fabrication de ressort ?

8. De nos jours, les échelles et les escabeaux sont souvent construits en aluminium. Autrefois, ils étaient plutôt construits en bois.

a) Nommez deux avantages d'utiliser une échelle en aluminium plutôt qu'en bois.

b) Quelle propriété l'aluminium explique pourquoi il est plus dangereux d'utiliser des escabeaux ou des échelles en métal près des fils électriques?

9. Décrivez ce qui distingue un alliage ferreux d'un alliage non ferreux. Donnez un exemple pour chacun d'eux.

Exemple 1 : _____

Exemple 2 : _____

10. Les matières plastiques peuvent se diviser en deux catégories (Observatoire p.381).

a) Quelles sont ces catégories ? _____

b) Quelle catégorie contient les matières plastiques qu'on peut remodeler après les avoir chauffées ? _____

11. Les énoncés suivants concernent les propriétés des thermoplastiques. Indiquez s'ils sont vrais ou faux. Corrigez les énoncés qui sont faux.

a) Le polystyrène est généralement un bon conducteur d'électricité. V F

b) Il faut appliquer des protecteurs aux polyéthylènes, car ils rouillent. V F

c) Les polychlorures de vinyle sont durables. V F

12. Observez le code de recyclage à droite. De quel type de matière plastique s'agit-il ?

Polypropylène



Activité : Initiation à la conception d'un objet technique

CHOIX DES BONS MATÉRIAUX

Vous participez à un concours de conception de lunettes solaires. Le premier prix, votre concept reproduit en 1000 exemplaires et votre part des profits! En réfléchissant au meilleur modèle, vous constatez à quel point le choix des matériaux occupent une grande place dans le projet.



CAHIER DE CHARGE

FONCTION GLOBALE : Protéger les yeux du soleil

CONTRAINTES À RESPECTER :

 Durabilité	 Confort
 Coût de fabrication raisonnable	 Légèreté
 Esthétisme	

Pour vous aider dans votre choix de matériaux, consultez :

<http://www.choisir-ses-lunettes.com/matieres-et-montures-de-lunettes.html>



Illustrez le modèle imaginé et identifie les matériaux que vous prévoyez utiliser parmi les suivants : plastique (acétate, polyamide, élastomère), métal (titane, acier inoxydable, nickel) bois, corne, fibre de carbone.

Pour chacune des solutions retenues, propose différents choix de matériaux et explique les propriétés des matériaux qui justifient ces choix. Coche les choix qui te semblent le plus prometteur.

Matériaux	Propriétés	Choix retenu

Pourquoi ferais-tu ce choix?

Les propriétés des matériaux doivent être en adéquation avec les critères de performances attendus. Afin de sélectionner le matériau le plus adapté pour remplir une fonction, il peut être utile de faire un tableau de comparaison des caractéristiques des matériaux. Le matériau sélectionné sera celui qui conviendra le mieux aux critères attendus.⁴

⁴ <http://ekladata.com/roV--MbssEuhrOSXHd1KpSrX-aU.pdf>

Section 5.1 : Les fonctions mécaniques élémentaires

Un **objet technique** est une chose concrète non vivante fabriquée pour assurer un service de caractère pratique, utilitaire pour l'homme. Un crayon, une ampoule électrique et une cuillère sont des objets techniques. Le fonctionnement de certains objets techniques, tel une montre, est complexe. On peut comprendre leur fonctionnement en les décomposant en quelques systèmes simples et en appliquant des concepts de base en mécanique et en électricité.

Les objets techniques comportent souvent plusieurs pièces. Lorsque c'est le cas, ces pièces sont assemblées en vue de fonctionner ensemble. Chacune des pièces joue un rôle précis dans le fonctionnement de l'objet. On définit un **organe** comme chacun des fluides ou pièces qui assurent une fonction mécanique dans un objet technique. La **fonction mécanique**, c'est le rôle que joue un organe à l'intérieur d'un objet plus ou moins complexe. Les quatre fonctions mécaniques, dites élémentaires, les plus courantes qui décrivent les mouvements mécaniques dans les objets techniques sont la fonction de liaison, la fonction de guidage, la fonction d'étanchéité et la fonction de lubrification.

5.1.1 : La fonction de liaison

La **fonction de liaison** est la fonction mécanique élémentaire assurée par tout organe qui permet de maintenir ensemble un objet technique composé de plus d'une pièce. Il peut y avoir plus d'une liaison dans un même objet technique. Des clous, des vis, des agrafes et du velcro sont des exemples d'organes de liaison. Cette fonction peut aussi être assurée par la forme complémentaire des pièces. Le type de liaison dépend de la forme des pièces et de leur liberté de mouvement. Afin de contrôler la mobilité entre deux pièces, on a recours à divers types de liaisons choisies selon la fonction à remplir par ces pièces. Tout objet qui compte plus d'une pièce présente une fonction liaison.

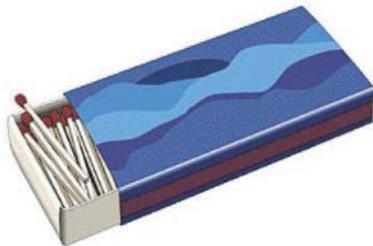
Les principaux types de liaisons		
Liaisons et mouvement permis	Exemples	
<p>Glissière Mouvement en translation selon un seul axe</p>	<p>Les rails d'un tiroir de classeur</p>	

<p>Encastrement Aucun mouvement</p>	<p>Les deux parties du boîtier d'un moniteur</p>	
<p>(Appui-plan) Mouvements en translation et en rotation parallèles au plan seulement</p>	<p>Tapis de souris</p>	
<p>Pivot glissant Mouvements en translation et en rotation dans le même axe</p>	<p>Le verrou d'une porte est muni d'une tige qui tourne et avance en ligne droite, bloquant ou débloquant la porte.</p>	
<p>Pivot Mouvements en rotation autour d'un seul axe</p>	<p>Charnières de porte Perforateur à 3 trous</p>	
<p>Hélicoïdale Mouvement simultané en rotation et en translation</p>	<p>Vis et écrou</p>	
<p>Rotule Mouvement en rotation dans plusieurs directions</p>	<p>(Joystick) Le Joystick de l'Atari 2600, l'un des premiers Joystick de l'histoire du jeu vidéo Image : http://soogeek.com/fr/vous-connaissiez-forcement-le-mot-joystick-pourtant-son-origine-va-vous-surprendre/</p>	

5.1 : Les fonctions mécaniques élémentaires

5.1.2 : La fonction de guidage

La fonction de guidage permet de diriger le mouvement d'une pièce dans une direction précise. Il existe trois types de guidage, car trois mouvements entre les pièces mobiles sont possibles.

Type de guidage Exemple	Illustration	Symbole
Guidage en translation : La boîte d'allumette permet un mouvement en translation à son tiroir.		 Mouvement de translation
Guidage en rotation : L'axe cylindrique passant au centre du rouleau de ruban adhésif est fixé au distributeur et permet un mouvement de rotation au rouleau.		 Mouvement de rotation
Guidage du mouvement hélicoïdal : (Mouvement simultané de rotation et de translation)		 Mouvement hélicoïdal
La vis d'un tire-bouchon combine simultanément un mouvement de translation et un mouvement de rotation.		

La plupart du temps, un guidage demande :

1. La réalisation d'une liaison partielle (liaison-pivot ou liaison-glissière);
2. Un jeu suffisant dans la liaison pour laisser la liberté de mouvement.

5.1.3 : La fonction d'étanchéité

Il s'agit de la fonction d'un organe qui **empêche un fluide (liquide ou gazeux) de s'échapper** de son contenant.

L'étanchéité peut être obtenue par simple contact, mais plus souvent par interposition d'une matière compressible.

Une rondelle de liège, un anneau de caoutchouc ou une vis de nylon sont des exemples d'organes souvent utilisés pour assurer l'étanchéité.



5.1.4 : La fonction de lubrification

Il s'agit de la fonction **d'une substance qui permet de réduire le frottement.**

L'usure prématurée d'un mécanisme peut être considérablement réduite en empêchant le contact direct entre les pièces mobiles d'un objet technique.

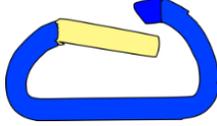
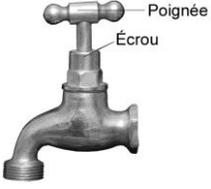
On distingue 3 formes de lubrifiants : liquides, semi-liquides et solides.



Consolidation 5.1

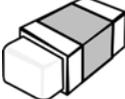
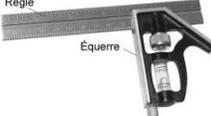
5.1-1 Pour chacun de ces objets comptant plus d'une pièce, précisez le type de liaison maintenant ensemble l'objet.

De plus, précisez le type de guidage entre les pièces. (Notez qu'il n'y a pas de fonction guidage dans les liaisons encastrement, car elles ne permettent aucun mouvement.)

Objets	Type de liaison	Type de guidage
 Mousqueton	Pivot	En rotation
 Pince	Pivot	En rotation
 Crayon marqueur et son bouchon	Glissière	En translation
 Robinet	Hélicoïdale	Hélicoïdal
 Lame et patin	Encastrement	_____

5.1 : Les fonctions mécaniques élémentaires

5.1-1 Suite

Objets	Type de liaison	Type de guidage
 Efface	Glissière	En translation
 Équerre combinée	Glissière	En translation
 Pot et son couvercle	Hélicoïdale	Hélicoïdal

5.1-2 Déterminez grâce à quelle forme de guidage le fonctionnement des objets suivants est possible.

a)	Un couteau à lame rétractable	Guidage en translation
b)	Un rouleau à peinture	Guidage en rotation
c)	La fermeture ou l'ouverture d'un robinet	Guidage hélicoïdal
d)	L'ouverture de la porte de la classe	Guidage en rotation
e)	L'ouverture d'une porte-fenêtre coulissante	Guidage en translation
f)	L'ouverture d'un boîtier de disque compact	Guidage en rotation

5.1-3 Quelle forme de guidage retrouve-t-on généralement dans un objet lorsque l'organe de guidage est...

a)	doté de filets ?	Guidage hélicoïdal
b)	doté de rainures ?	Guidage en translation
c)	de forme cylindrique ?	Guidage en rotation



5.1-4 Soit la liaison entre l'embout femelle d'un tuyau et l'embout mâle du joint illustré à droite.

Nommez le type de liaison :	Liaison hélicoïdale
Quelle fonction jouent les filets sur l'embout mâle du joint ?	Fonction de guidage
Quelle fonction joue la pellicule de téflon sur l'embout mâle du joint ?	Fonction d'étanchéité

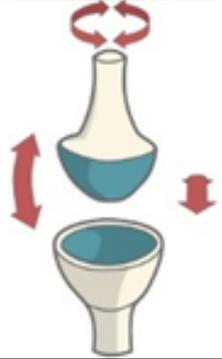
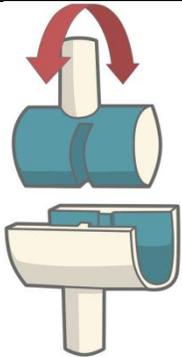
5.1-5 Dans le chapitre 1 : *Le corps humain et son système musculosquelettique*, deux types d'articulation ont été travaillé, l'articulation sphéroïde et l'articulation trochléenne.

Pour chaque schéma, nommez le type d'articulation approprié et associez parmi la liste des articulations des membres supérieurs et inférieurs proposée, toutes les articulations correspondantes à ce type d'articulation. Associez ensuite les mouvements permis par ce type d'articulation et nommez le type de liaison mécanique qui permet des mouvements similaires.

Articulations
Épaule
Coude
Hanche
Genou
Cheville

Mouvements
Flexion
Extension
Abduction
Adduction
Rotation

Type de liaison
Glissière
Encastrement
Appui-plan
Pivot glissant
Pivot
Hélicoïdale
Rotule

Schéma Type d'articulation	Articulations	Mouvements	Type de liaison mécanique
 <p>sphéroïde</p>	<p>Épaule</p> <p>Hanche</p>	<p>Flexion</p> <p>Extension</p> <p>Abduction</p> <p>Adduction</p> <p>Rotation</p>	<p>Rotule</p>
 <p>trochléenne</p>	<p>Coude</p> <p>Genou</p> <p>Cheville</p>	<p>Flexion</p> <p>Extension</p>	<p>Pivot</p>

Section 5.2 : Les fonctions mécaniques complexes

Le visionnement de l'animation pédagogique suivante portant sur les mécanismes vous permettra de répondre aux questions de cette section.⁵

<http://cdpsciencetechno.org/cdp/UserFiles/File/previews/mecanismes/>

Par la liste déroulante, vous obtenez la table des matières ci-dessus qui vous permet d'aller directement à la section de votre choix.



Prologue

Introduction : Définition de « mécanisme »

- Savoir+ : les machines élémentaires

1. Les forces et l'énergie

- Savoir+ : énergie et chaîne énergétique

1.1 Traction, compression, flexion, torsion, cisaillement

- Savoir+ : effets indésirables des forces d'action

2. Les mouvements

2.1 Rotation et translation

2.2 Quelques mouvements complexes

3. Les fonctions mécaniques élémentaires

3.1 Liaison

- Savoir+ : les degrés de liberté
- Savoir+ : les types de liaisons

3.2 Guidage

- Savoir+ : le jeu

3.3 Lubrification

- Savoir+ : les dispositifs antifriction

3.4 Étanchéité

4. Les fonctions mécaniques complexes

- Savoir+ : la chaîne cinématique

4.1 Transmission et transformation du mouvement

- Savoir+ : multiplication et réduction de vitesse
- Savoir+ : réversibilité du mouvement

Expérimentation (activités interactives)

Visionnez la partie de l'animation : **1. Les forces et l'énergie** et répondez aux questions suivantes :

5.2-1 Tout mécanisme est actionné par une force, cette force provient d'une source d'énergie extérieure à l'objet ou faisant parfois partie de l'objet. Nommez des sources d'énergie.

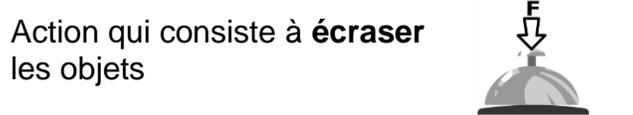
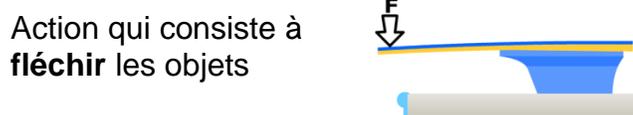
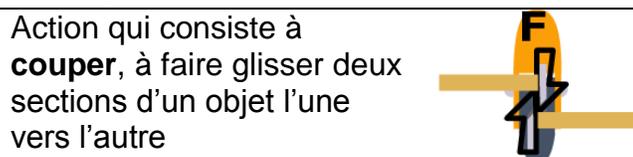
Énergie musculaire, énergie du vent, énergie d'une chute d'eau, énergie chimique et énergie mécanique.

⁵ Les exercices de cette section sont inspirés de l'animation : *Les mécanismes* du centre de développement pédagogique pour la formation générale en science et technologie

5.2-2 Quelles actions les forces exercent-elles ? Ces actions sont appelées des contraintes mécaniques.

La traction, la compression, la flexion, la torsion et le cisaillement.

5.2-3 Nommez la contrainte mécanique correspondante à chacune des descriptions.

a)	Action qui consiste à étirer les objets 	Traction
b)	Action qui consiste à écraser les objets 	Compression
c)	Action qui consiste à fléchir les objets 	Flexion
d)	Action qui consiste à tordre les objets 	Torsion
e)	Action qui consiste à couper , à faire glisser deux sections d'un objet l'une vers l'autre 	Cisaillement

Visionnez la partie de l'animation : **4. Les fonctions mécaniques complexes** et répondez aux questions suivantes :

5.2-4 Nommez la fonction mécanique complexe correspondante à chacune des descriptions.

a)	Communication d'un même mouvement d'un organe à un autre avec variation possible de vitesse	Transmission du mouvement
b)	Action mécanique qui change la nature du mouvement	Transformation du mouvement

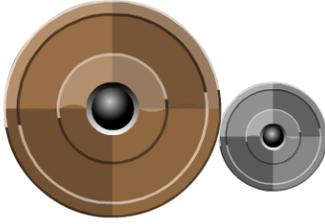
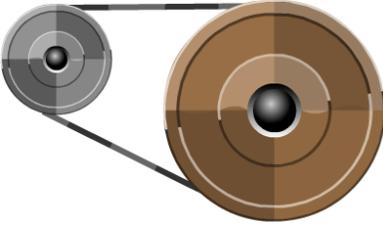
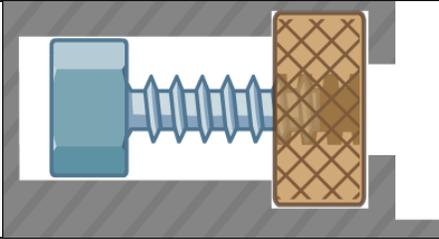
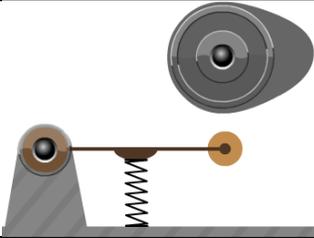
5.2-5 Nommez la catégorie d'organe de la chaîne cinématique d'un transfert de mouvement correspondante à chacune des descriptions.

a)	Organes qui communiquent le mouvement reçu d'une force extérieure	Organes moteurs
b)	Organes qui transmettent ou transforment le mouvement	Organes intermédiaires
c)	Organes qui reçoivent le mouvement et qui exécutent le fonction	Organes récepteurs

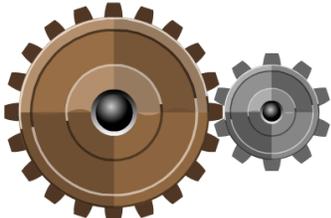
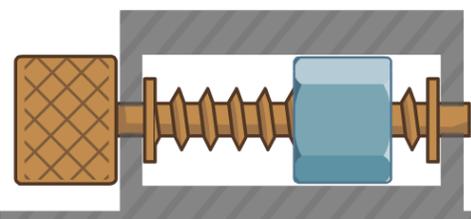
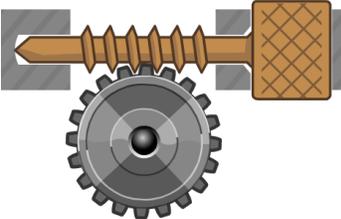
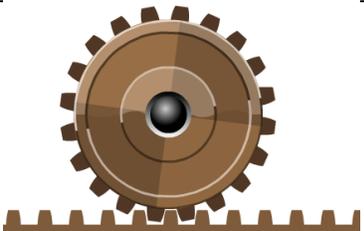
5.2 : Les fonctions mécaniques complexes

Actionnez les différents mécanismes de la section **Expérimentation** (activités interactives) de l'animation pour répondre aux questions suivantes :

5.2-6 Nommez le mécanisme illustré et précisez sa fonction mécanique. Indiquez si le mouvement est réversible ou irréversible. Si le mouvement est irréversible, nommez l'organe moteur et l'organe récepteur.

Mécanisme illustré	Fonction mécanique
Nom du mécanisme	Caractéristiques
<p>a)</p>  <p>Roues de friction</p>	<p>Transmission du mouvement</p> <p>Mouvement réversible <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Mouvement irréversible <input type="checkbox"/></p> <p>Organe moteur _____</p> <p>Organe récepteur _____</p>
<p>b)</p>  <p>Poulies et courroie</p>	<p>Transmission du mouvement</p> <p>Mouvement réversible <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Mouvement irréversible <input type="checkbox"/></p> <p>Organe moteur _____</p> <p>Organe récepteur _____</p>
<p>c)</p>  <p>Vis et écrou (IV)</p>	<p>Transformation du mouvement</p> <p>Mouvement réversible <input type="checkbox"/></p> <p>Mouvement irréversible <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Organe moteur Écrou</p> <p>Organe récepteur Vis</p>
<p>d)</p>  <p>Came et levier pivotant à galet</p>	<p>Transformation du mouvement</p> <p>Mouvement réversible <input type="checkbox"/></p> <p>Mouvement irréversible <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Organe moteur Came</p> <p>Organe récepteur levier pivotant</p>

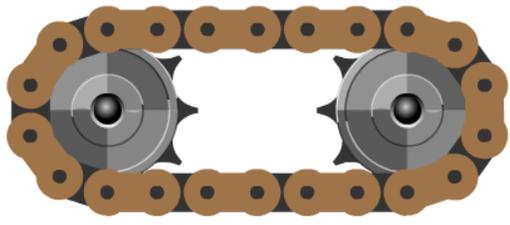
5.2-6 (suite)

e)	 <p style="text-align: center; color: red;">Bielle et manivelle</p>	<p style="text-align: center; color: red;">Transformation du mouvement</p> <p>Mouvement réversible <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Mouvement irréversible <input type="checkbox"/></p> <p>Organe moteur _____</p> <p>Organe récepteur _____</p>
f)	 <p style="text-align: center; color: red;">Engrenage</p>	<p style="text-align: center; color: red;">Transmission du mouvement</p> <p>Mouvement réversible <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Mouvement irréversible <input type="checkbox"/></p> <p>Organe moteur _____</p> <p>Organe récepteur _____</p>
g)	 <p style="text-align: center; color: red;">Vis et écrou (III)</p>	<p style="text-align: center; color: red;">Transformation du mouvement</p> <p>Mouvement réversible <input type="checkbox"/></p> <p>Mouvement irréversible <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Organe moteur <u>Vis</u></p> <p>Organe récepteur <u>Écrou</u></p>
h)	 <p style="text-align: center; color: red;">Vis sans fin et roue dentée</p>	<p style="text-align: center; color: red;">Transmission du mouvement</p> <p>Mouvement réversible <input type="checkbox"/></p> <p>Mouvement irréversible <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Organe moteur <u>Vis sans fin</u></p> <p>Organe récepteur <u>Roue dentée</u></p>
i)	 <p style="text-align: center; color: red;">Pignon et crémaillère</p>	<p style="text-align: center; color: red;">Transformation du mouvement</p> <p>Mouvement réversible <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Mouvement irréversible <input type="checkbox"/></p> <p>Organe moteur _____</p> <p>Organe récepteur _____</p>

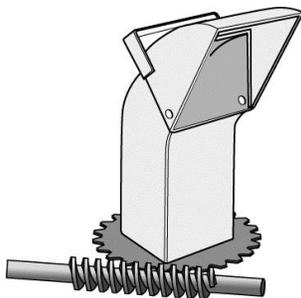
5.2 : Les fonctions mécaniques complexes

5.2-6 (suite)

j)

	Transmission du mouvement
	Mouvement réversible <input checked="" type="checkbox"/> Mouvement irréversible <input type="checkbox"/> Organe moteur _____ Organe récepteur _____
Chaîne et roues dentées	

5.2-7 Le système ci-dessous est souvent utilisé pour orienter le conduit d'éjection d'une souffleuse à neige. Nommez le mécanisme utilisé. Précisez sa fonction mécanique. Précisez, s'il y a lieu, le nom de l'organe moteur, de l'organe intermédiaire et de l'organe récepteur de ce système.⁶



Nom du mécanisme :	Vis sans fin et roue dentée
Fonction mécanique :	Transmission du mouvement
Organe moteur :	Vis sans fin
Organe intermédiaire :	Aucun
Organe récepteur :	Roue dentée

5.2-8 Classez les mécanismes suivants selon leur fonction mécanique.

Mécanismes		
Vis et écrou	Engrenage	Came et galet
Roues de friction	Bille et manivelle	Pignon et crémaillère
Poulies et courroie	Vis sans fin et roue dentée	Chaîne et roues dentées

Fonction mécanique	Mécanismes
Transmission du mouvement	Roues de friction Poulies et courroie Engrenage Vis sans fin et roue dentée Chaîne et roues dentées
Transformation du mouvement	Vis et écrou Bielle et manivelle Came et galet Pignon et crémaillère

⁶ Inspiré de <http://documents.mx/download/link/corrige-des-exercices-module-technologie>

Visionnez la partie de l'animation : 4.1 • **Savoir+** : **réversibilité du mouvement** et répondez aux questions suivantes :

5.2-9 Compléter les définitions suivantes :

Un mécanisme est dit réversible s'il peut être actionné indépendamment par l'organe moteur ou par l'organe récepteur.

Un mécanisme est irréversible ou non réversible quand cette inversion provoque un dysfonctionnement du mécanisme.

5.2-10 Classez les mécanismes suivants selon la possibilité ou non que le mouvement soit réversible.

Mécanismes		
Vis et écrou	Engrenage	Came et galet
Roues de friction	Bille et manivelle	Pignon et crémaillère
Poulies et courroie	Vis sans fin et roue dentée	Chaîne et roues dentées

Mécanismes	
Mouvement réversible	Roues de friction Poulies et courroie Engrenage Bille et manivelle Pignon et crémaillère Chaîne et roues dentées
Mouvement non réversible	Vis et écrou Vis sans fin et roue dentée Came et galet

Les changements de vitesse

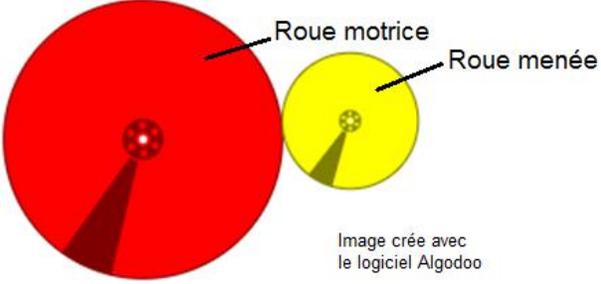
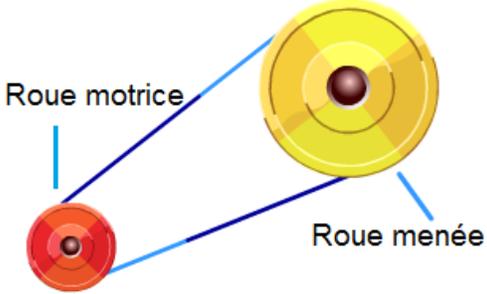
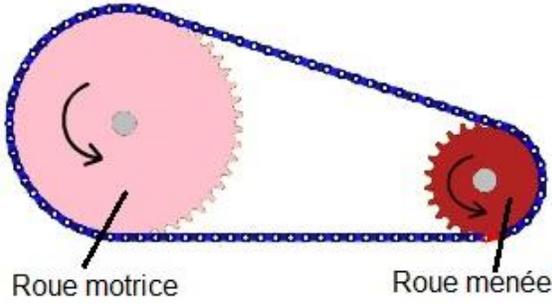
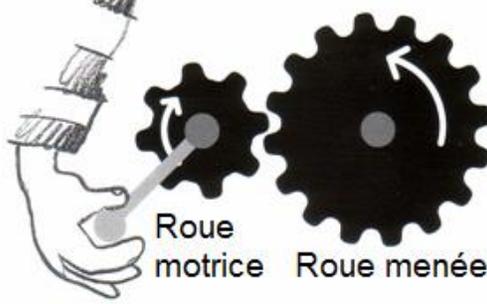
Visionnez la partie de l'animation : 4.1 • **Savoir+** : **multiplication et réduction de vitesse** et répondez aux questions suivantes :

5.2-11 Compléter la définition suivante :

Il y a changement de vitesse dans un système de transmission du mouvement		
lorsque	l'organe récepteur	ne tourne pas à la même vitesse que
l'organe moteur.		

5.2 : Les fonctions mécaniques complexes

Modifier l'assemblage entre les organes moteurs et récepteurs permet de changer la vitesse d'un mouvement.

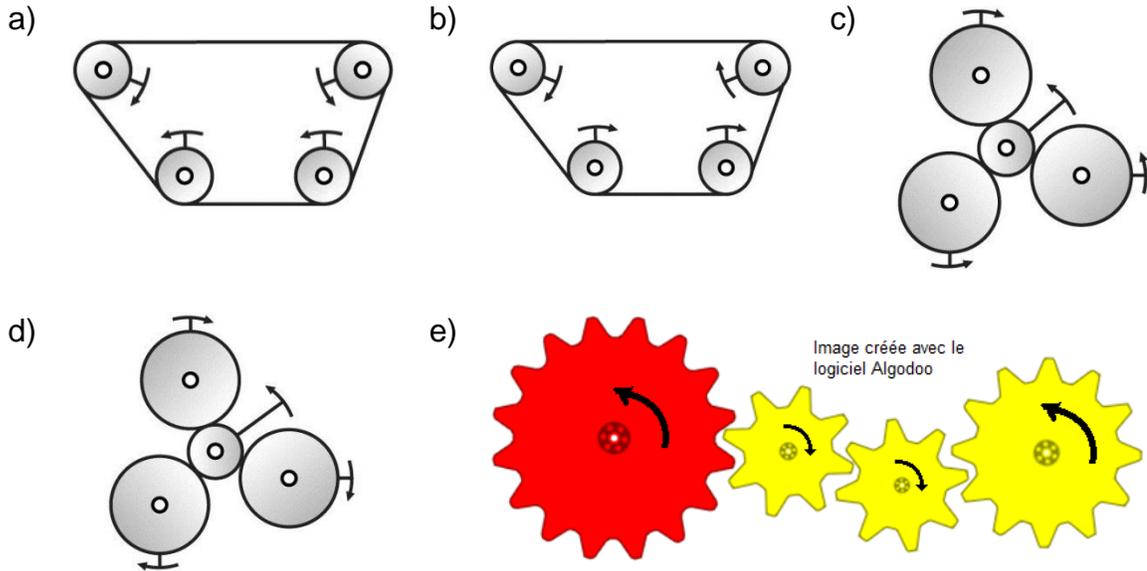
Exemples d'augmentation de vitesse	Exemples de diminution de vitesse
<p>Mécanisme de roues de friction</p>  <p>La roue motrice (l'organe moteur) est plus grande que la roue menée (l'organe récepteur), qui tourne alors plus vite. Inversement, si la roue motrice est plus petite que la roue menée, il y a diminution de vitesse.</p>	<p>Mécanisme de poulies et courroie</p>  <p>La roue motrice (l'organe moteur) est plus petite que la roue menée (l'organe récepteur), qui tourne alors moins vite. Inversement, si la roue motrice est plus grande que la roue menée, il y a augmentation de vitesse.</p>
<p>Mécanisme de chaîne et roues dentées</p>  <p>La roue motrice (l'organe moteur) est plus grande que la roue menée (l'organe récepteur), qui tourne alors plus vite. Inversement, si la roue motrice est plus petite que la roue menée, il y a diminution de vitesse.</p>	<p>Mécanisme de roues d'engrenage</p>  <p>La roue motrice (l'organe moteur) est plus petite que la roue menée (l'organe récepteur), qui tourne alors moins vite. Inversement, si la roue motrice est plus grande que la roue menée, il y a augmentation de vitesse.</p>

Les changements dans le sens de rotation des mécanismes

Dans un système d'engrenage, la roue motrice (l'organe moteur) entraîne par le contact successif de ses dents la roue menée (l'organe récepteur). Lorsque le nombre de roues dentées est pair, les sens de rotation de la roue menée et de la roue motrice sont inversés. À l'inverse, lorsque le nombre de roues dentées est impair, le sens de rotation des roues motrice et menée est identique. Les roues de friction répondent aux mêmes règles.⁷

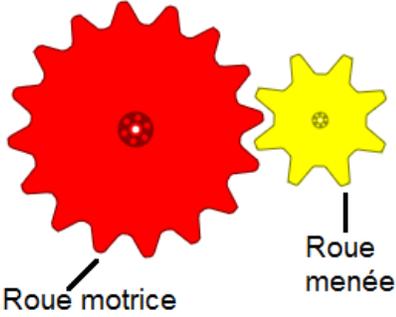
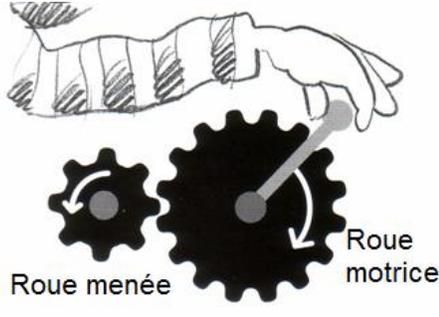
⁷ Inspiré de <http://www.alloprof.qc.ca/bv/pages/s1445.aspx>

5.2-12 Parmi les systèmes de transmission du mouvement ci-dessous, déterminez ceux où les mouvements de rotation sont correctement illustrés.



Les systèmes b) et d).

5.2-13 Pour chacun des énoncés suivants, précisez s'il y a augmentation, diminution ou aucun changement de vitesse lors de la transmission du mouvement.

a)	Le mouvement est transmis d'une roue de friction d'un diamètre de deux centimètres vers une roue de friction d'un diamètre de trois centimètres.	Diminution
b)	Dans un système à roues dentées, le mouvement d'une roue dentée comportant huit dents est transmis vers une roue dentée comportant six dents.	Augmentation
c)	Dans un système à roues dentées, le mouvement d'une roue dentée de cinq centimètres de diamètre est transmis à une roue dentée de quatre centimètres de diamètre.	Augmentation
d)		Diminution
e)		Diminution

Exemple d'application de changement de vitesse :

Le changement de vitesse sur un vélo

Changer les vitesses sur un vélo permet de pédaler selon le rythme et le niveau d'effort désiré. La sélection de la vitesse idéale est une question de sensation.

Lorsque l'on force un peu trop en montant une côte ou contre un fort vent de face, on diminue habituellement le nombre des vitesses au cadran. On avance moins vite, mais c'est plus facile.

À l'inverse, dès qu'on se sent pédaler un peu dans le vide sur le plat ou en descendant une côte, on préfère souvent des vitesses plus forçantes, soit un nombre plus grand sur le cadran des vitesses. C'est un peu plus difficile, mais on roule plus vite.

Pourquoi ça s'appelle des vitesses ?

Le travail des jambes est plus efficace à certaines vitesses de rotation (ou cadences) du pédalier. Disposer d'une possibilité de sélection plus étendue des rapports de vitesses entre plateaux et pignons permet au cycliste de conserver sa cadence de pédalage la plus proche d'une valeur désirée.

Les vitesses d'un vélo permettent de changer les rapports de vitesse entre plateaux et pignons. La position sélectionnée de vitesse d'un vélo n'est pas nécessairement en lien avec la vitesse du vélo.



La manivelle au niveau du pédalier est un levier. En mettant du poids sur les pédales, on fait tourner le plateau. La chaîne transmet le mouvement au pignon relié à la roue arrière. Pour effectuer un changement de vitesse, la manette des vitesses actionne le dérailleur. Celui-ci transfère la chaîne d'un plateau ou d'un pignon à l'autre, mais pas d'un seul coup. La chaîne se déplace un maillon à la fois pendant que les pignons et les plateaux tournent. Il faut continuer de pédaler en changeant de vitesse.

5.2-14 À quel mécanisme correspond le système formé par le plateau la chaîne et le pignon?

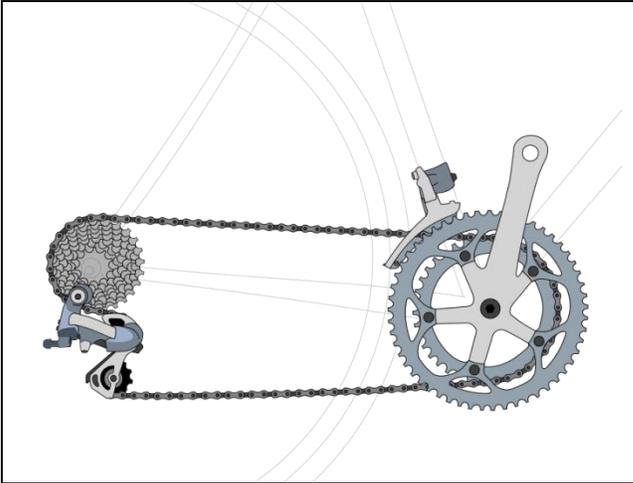
chaîne et roues dentées.

5.2-15 Dans ce type de mécanisme, dans quel condition y a-t-il augmentation de vitesse?

L'organe moteur, le plateau, doit être plus grand (avoir plus de dents) que l'organe récepteur, le pignon.

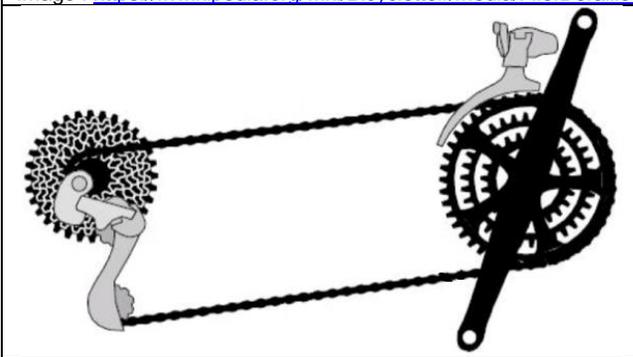
5.2-16 Pour chacun des schéma de pédalier, associez les éléments correspondants parmi la liste suivante :

Vitesse la plus facile	Le plus gros plateau	Le plus grand pignon
Vitesse la plus forçante	Le plus petit plateau	Le plus petit pignon
Vitesse la plus lente	Vitesse la plus rapide	
La distance parcourue pour un tour de pédalier est la plus grande		
La distance parcourue pour un tour de pédalier est la plus petite		

a) 

Vitesse la plus facile
 Vitesse la plus lente
 Le plus petit plateau
 Le plus grand pignon
 La distance parcourue pour un tour de pédalier est la plus grande

Image : https://fr.wikipedia.org/wiki/Bicyclette#/media/File:Derailleur_Bicycle_Drivetrain.svg

b) 

Vitesse la plus forçante
 Vitesse la plus rapide
 Le plus gros plateau
 Le plus petit pignon
 La distance parcourue pour un tour de pédalier est la plus petite

Image : <https://ride2recovery.com/news.php?type=education&ID=704>

En savoir plus

L'art des changement de vitesses efficaces

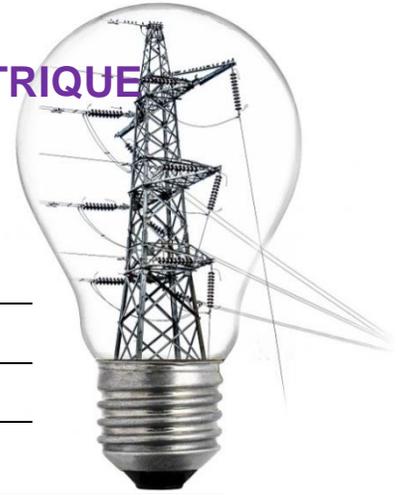
Cherchez à ressentir un équilibre entre la facilité de pédalage et la nécessité de fournir une légère force à chaque coup de pédale. N'hésitez donc pas à changer de vitesse très souvent si vous en ressentez le besoin. Ne jamais manipuler les sélecteurs à l'arrêt. Toujours associer la manipulation des sélecteurs au fait de pédaler. Il est déconseillé de manipuler les deux sélecteurs en même temps afin de réduire les risques de déraillement, de blocage de chaîne et de casse. Évitez de changer plusieurs vitesses d'un coup. Évitez les croisements de chaîne. On dit que la chaîne est croisée quand par exemple elle est sur le grand plateau et un des grands pignons, ou à l'inverse sur le petit plateau et un des petits pignons. Une chaîne croisée s'use plus vite et use plateaux et pignons plus vite. D'autres positions procurent les même sensations à la même allure et cela sans avoir la chaîne croisée. Finalement, essayez au maximum d'anticiper vos changements de vitesses, en fonction de ce que vous voyez arriver devant vous.

Voir : <http://www.btwin.com/blog/fr/blog-et-actualite/ville/comment-bien-passer-les-vitesses-de-votre-velo/>

L'HUMAIN ET L'INGÉNIERIE ÉLECTRIQUE

Chapitre 6 : L'humain et l'ingénierie électrique
OBSERVATOIRE P. 399-405

6-1 Qu'est-ce que le courant électrique ?



Visionnez cette capsule vidéo pour répondre à la question 6-2.

Vidéo « conduction électrique cours de physique chimie de troisième », durée : 1 min 33 s

<https://www.youtube.com/watch?v=Rr5PL9Y4fwI>



6-2 Nommez les deux matériaux utilisés pour comparer leur conductibilité électrique.

_____ et _____



Laboratoire : Les composantes et les fonctions électriques

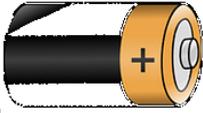
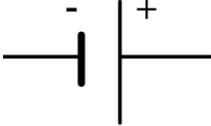
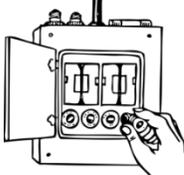
De nombreux objets techniques fonctionnent à l'électricité. Dans un objet technique, le courant électrique circule à travers un circuit électrique. Un circuit électrique est généralement constitué d'une source de courant et de diverses composantes qui remplissent chacune une fonction.

TRAVAIL PRÉPARATOIRE

6-3 Complétez la définition suivante : Une FONCTION ÉLECTRIQUE est le rôle que joue _____

6-4 Nommez les six fonctions électriques utilisées dans ce cours.

6-5 Complétez le tableau suivant.

COMPOSANTES		FONCTION ÉLECTRIQUE
Illustration	Symbole normalisé	
 Pile électrique		
 Ampoule		
 Interrupteur		
 Fils conducteurs		
 Fusibles		
 Gaine d'un fil métallique	aucun	

Protocole expérimental**But**

Déterminer la fonction électrique de différents matériaux dans un circuit électrique.

Matériel nécessaire

Source de courant

Fils avec pinces alligators

Lamelle de cuivre

Ampoule sur socle

Interrupteur sur socle

Lamelle d'aluminium

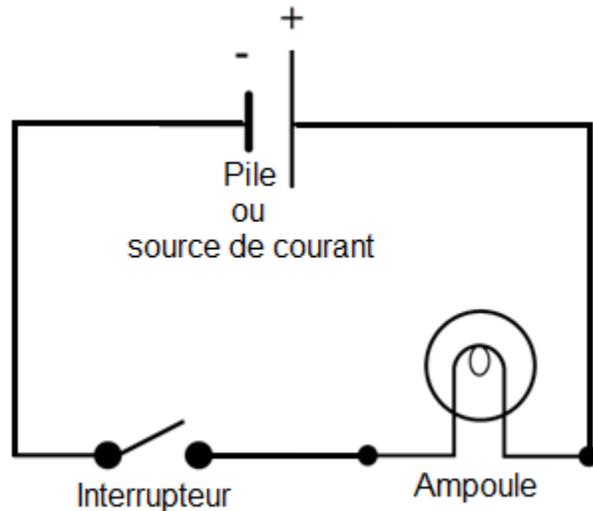
Tige de bois

Morceau de plastique

Feuille de papier

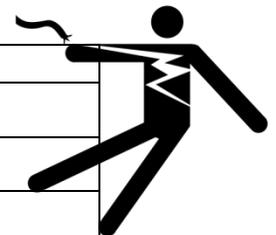
Manipulations

1. Construisez le circuit électrique correspondant au schéma présenté ci-dessous.
2. En remplaçant l'interrupteur par une autre composante, vérifier la fonction électrique de cette composante (feuille de papier, lamelle de cuivre, tige de bois, lamelle d'aluminium, morceau de plastique et autres matériaux mis à votre disposition par la technicienne ou le technicien).



6-6 En tenant compte de vos observations, précisez la fonction électrique de chaque composante dans le tableau des résultats.

Composante	Fonction électrique
Source de courant	
Ampoule	
Fils avec pinces alligator	
Gaine d'un fil électrique	
Interrupteur	
Feuille de papier	
Lamelle de cuivre	
Tige de bois	
Lamelle d'aluminium	
Morceau de plastique	
Autres :	
Autres :	



Analyse technologique : fonctions électriques d'une lampe de poche

Qu'est-ce qu'une analyse d'objet technologique?



C'est une démarche d'observation technologique d'un objet visant à décrire et expliquer les caractéristiques de son fonctionnement et de sa construction.

Répondez aux questions suivantes.

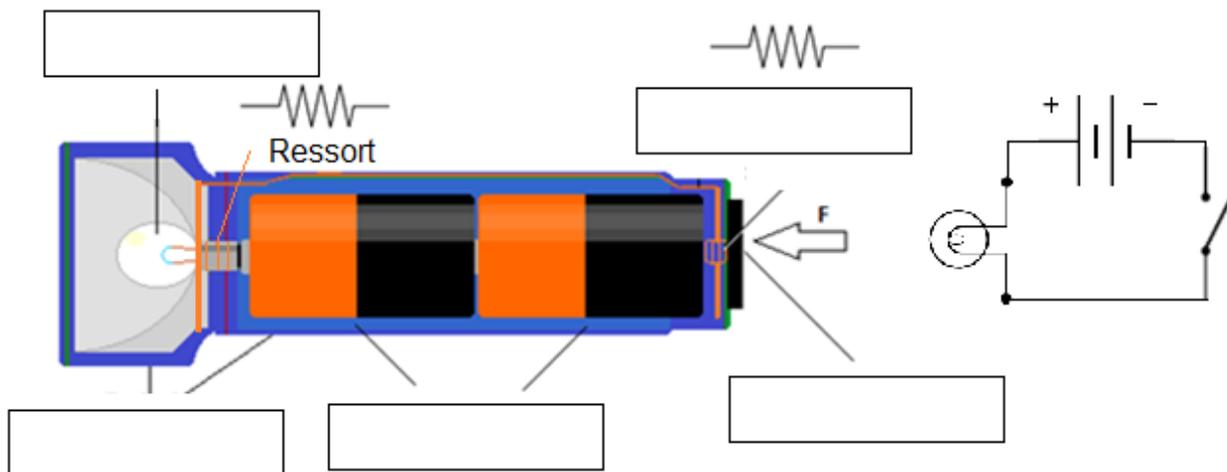


6-7 Quelle est la fonction globale de l'objet (à quoi sert-il) ?

Schéma de principe

Le schéma de principe permet d'**expliquer le fonctionnement d'un objet** par la représentation des **mouvements** effectués par les pièces principales et des **forces impliquées** dans le fonctionnement de l'objet sur un dessin simplifié de l'objet.

6-8 Identifiez dans les rectangles vides les composantes suivantes sur le schéma de principe de la lampe de poche (ampoule, boîtier, piles, interrupteur et ressort).



Dans le cas de cette lampe de poche, une seule force est impliquée dans le fonctionnement de l'objet. En appliquant une pression sur l'interrupteur, on allume ou on éteint l'ampoule.

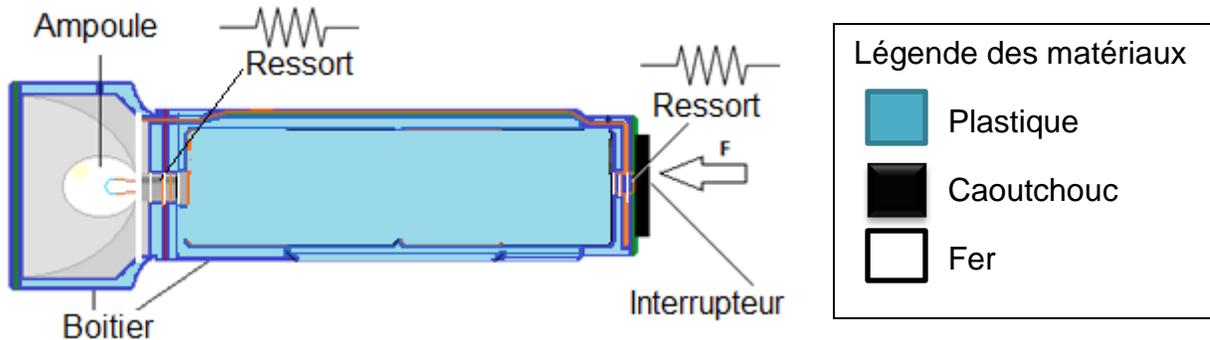
Voici le symbole utilisé sur un schéma pour désigner une force :



Remarquez également à droite le schéma du circuit électrique de cette lampe de poche. Dans le cours : Le défi énergétique SCT-461-2, vous devrez représenter les composants et les connexions liées au fonctionnement d'un circuit électrique, à l'aide des symboles appropriés.

Schéma de construction

Identifiez les matériaux utilisés dans la fabrication de la lampe de poche à l'aide de la légende suivante.



6-9 Complète le tableau en associant les pièces de la lampe de poche avec les matériaux suivants : plastique, caoutchouc, fer.

Pièce	Matériaux
Boîtier	
batterie	Pellicule plastique, acier, zinc et dioxyde de manganèse
Ampoule	Plastique, nitrure d'aluminium et phosphore de gallium
Bouton de commande	
Ressorts	

6-10 Expliquez en quoi le choix des matériaux sert la fonction globale de l'objet.

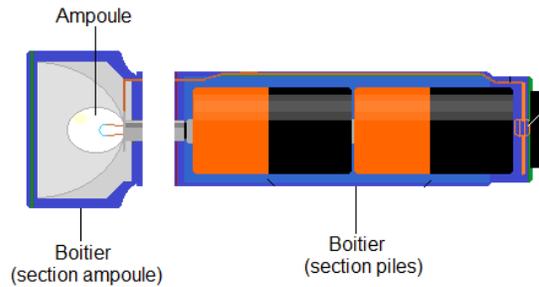
Notez aussi que la forme et la texture du boîtier vise à favoriser la préhension de la lampe de poche.



6-11 Identifiez les fonctions électriques de la lampe de poche.
(Fonction d'alimentation, fonction de conduction, fonction d'isolation, fonction de commande et fonction de transformation d'énergie.)

Pièce	Fonction
Boîtier	
batterie	
Ampoule	
Bouton de commande	
Ressorts	

Le boîtier de la lampe de poche peut être séparé en deux parties pour permettre le remplacement des piles.



6-12 Précisez le type de liaison qui permet de maintenir ensemble les deux parties du boîtier. (Liaison : glissière, encastrement, appui-plan, pivot, pivot glissant, hélicoïdale et rotule.)

Type de liaison

6-13 Précisez le type de guidage qui permet de diriger le mouvement entre les deux parties du boîtier. (Guidage en translation, en rotation ou hélicoïdale)

Type de guidage

6-14 Expliquez le fonctionnement de la lampe de poche. L'explication doit contenir le nom des pièces, leurs matériaux et leur fonction électrique.



Chapitre 7 : Conception d'objets techniques

Les compétences disciplinaires

Tous les cours de science et technologie de la troisième et de la quatrième secondaire ciblent le développement des trois mêmes compétences disciplinaires. Ces compétences se rattachent à trois dimensions complémentaires de la science et de la technologie, soit la méthodologie, la théorie et la communication.

La première compétence (C1), *Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique*, met l'accent sur la méthodologie. Elle vise principalement l'acquisition et la mobilisation de concepts et de techniques utilisés en laboratoire ou en atelier.

La deuxième compétence (C2), *Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques, met l'accent sur la conceptualisation et sur le transfert des apprentissages*, notamment dans la vie quotidienne. Elle implique aussi une réflexion sur la nature même des savoirs scientifiques et technologiques, sur leur évolution et leurs multiples répercussions, particulièrement sur les plans social, environnemental et économique.

La troisième compétence (C3), *Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie*, met en évidence la connaissance et l'utilisation d'une terminologie et d'un symbolisme particuliers.

L'évaluation

L'épreuve pour évaluation du cours SCT 3061-1 : Le corps humain et la technologie comporte deux parties qui se dérouleront lors de séances différentes.

- La **partie pratique**, d'une durée de 120 minutes, permet l'évaluation des compétences 1 et 3 et compte pour 40% de la note du cours.

Pour le cours SCP 3061-1, cette partie correspond à la **conception d'objets techniques**.

- La **partie théorique**, d'une durée de 120 minutes, est composée de deux sections. La première section permet l'évaluation des compétences 2 et 3 et compte pour 40% de la note du cours. Pour le cours SCP 3061-1, cette partie correspond à **l'étude d'une application technologique**.

La deuxième section correspond aux connaissances évaluées de façon explicite et compte pour 20% de la note du cours.

Ce chapitre portant sur la conception d'objets techniques vous permettra de vous préparer pour la partie pratique de l'évaluation.

Les critères d'évaluation de la partie pratique sont les suivants :

- 1.1 Représentation adéquate de la situation
- 1.2 Élaboration d'un plan d'action pertinent
- 1.3 Mise en œuvre adéquate d'un plan d'action
- 1.4 Élaboration d'explications, de solutions ou de conclusions pertinentes

La conception d'objets techniques est divisée en quatre tâches qui correspondent aux quatre critères d'évaluation de la partie pratique.

1.1 Représentation adéquate de la situation

Le besoin

Une mise en situation présentera le besoin à satisfaire. Un produit doit satisfaire le besoin de l'utilisateur. C'est pourquoi dès le départ, il faut répondre à la question : « À quoi sert l'objet que l'on se propose de concevoir ? ».

Le cahier des charges

Le cahier des charges sert à formaliser le besoin et est un document contractuel où l'on retrouve les exigences auxquelles devra nécessairement répondre l'objet technique. Le cahier des charges définit :

- La fonction globale de l'objet (ce à quoi il doit servir),
- Les contraintes à respecter dictées par l'environnement dans lequel l'objet doit fonctionner.

L'environnement dans lequel l'objet technique doit fonctionner impose des contraintes de fabrication.

Lorsque l'objet technique est réalisé, on évalue celui-ci à partir du cahier des charges. Si le cahier des charges est respecté dans sa totalité, l'objet est adéquat; dans le cas contraire l'objet nécessite une correction pour être acceptable.

Votre reformulation du problème et des caractéristiques essentielles de l'objet technique et, au besoin, **la représentation du problème à l'aide d'un croquis** permettront d'évaluer le critère 1.1.

1.2 Élaboration d'un plan d'action pertinent

Cette partie permet une transition entre le cahier des charges et la fabrication. Elle a pour objectif d'organiser au mieux les étapes de la fabrication du prototype.

Parfois plusieurs solutions peuvent être envisagées tout en s'assurant que l'objet fabriqué respecte le cahier des charges. C'est à l'étape de l'élaboration d'un plan d'action qu'un choix parmi toutes les solutions que l'on peut envisager doit être retenu.

Il y a habituellement deux étapes à l'élaboration d'un plan d'action :

- a) Des schémas et dessin pour représenter la solution retenue.
- b) La planification de la fabrication

a) Des schémas et dessin permettent de représenter la solution retenue :

- **Le schéma de principe de la solution**

Le schéma de principe permet d'**expliquer le fonctionnement d'un objet** par la représentation des **mouvements** effectués par les pièces principales et des **forces impliquées** dans le fonctionnement de l'objet sur un dessin simplifié de l'objet.

- **Le schéma de construction de la solution**

Le schéma de construction est un dessin simplifié qui représente **les pièces et matériaux utilisés dans la fabrication d'un objet**. On y indique les informations nécessaires à la construction des différentes pièces de même que les liaisons et guidages entre celles-ci.

- **Le dessin en projection orthogonale**

Le dessin en projection orthogonale permet de représenter sur papier d'un objet en trois dimensions selon les différentes vues de cet objet. Ce dessin à l'échelle présente de façon précise les détails et les dimensions de l'objet.

b) La planification de la fabrication

La planification de la fabrication permet d'organiser les différentes étapes de la fabrication. Elle consiste en une liste des opérations nécessaires pour fabriquer l'objet technique. Les matériaux et outils nécessaires à chaque étape y sont mentionnés.

Les actions suivantes permettront d'évaluer le critère 1.2 :

- Compléter un schéma de construction ou de principe de la solution
- Dessiner une forme simple en projection orthogonale
- Structurer un plan d'action

1.3 Mise en œuvre adéquate d'un plan d'action

Cette étape correspond à la fabrication de l'objet technique. Avec l'aide de dessins, le produit demandé est réalisé de façon sécuritaire et en conformité au plan d'action proposé.

Vos techniques en atelier au cours de la fabrication et de la vérification de votre prototype permettront d'évaluer le critère 1.3.

1.4 Élaboration d'explications, de solutions ou de conclusions pertinentes

À l'issue de la fabrication, vous devrez évaluer si l'objet technique réalisé respecte le cahier des charges. Vous devrez à cette étape consigner, s'il y a lieu, les problèmes rencontrés et justifier les modifications à apporter lors de l'élaboration du plan d'action ou lors de sa mise en œuvre. Pour vous aider à répondre, demandez-vous ce que vous feriez différemment si vous aviez à refaire le projet.

En plus de mesurer votre capacité à vérifier la conformité de votre prototype avec le cahier des charges et, s'il y a lieu, à justifier les modifications à apporter, l'évaluation du critère 1.4 porte aussi sur votre capacité à respecter, durant chacune des étapes de conception, la terminologie les règles et les conventions scientifiques de même que le symbolisme et le formalisme mathématique.

Le casse-tête en bois, évaluation formative de la partie pratique⁸

Mise en situation

Vous devez construire une des quatre pièces d'un casse-tête en bois, soit la pièce « B », en respectant les dimensions du cahier des charges. Les morceaux du casse-tête doivent s'assembler parfaitement. Lorsque le casse-tête est assemblé, la clé (tige) doit entrer facilement dans le trou. L'insertion de la clé déterminera le degré de précision de votre travail.

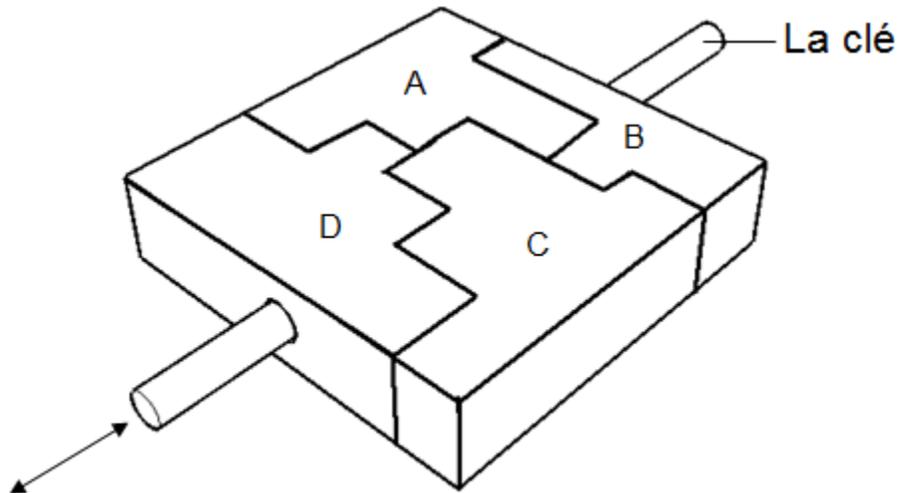


Schéma de principe d'un casse-tête en bois de quatre pièces

Tâches

- Reformuler adéquatement la situation.
- Élaborer le plan d'action.
- Fabriquer le prototype.
- Vérifier la conformité du prototype.

Consignes

- Portez une attention particulière aux règles de sécurité.
- Au besoin, référez-vous aux tableaux des symboles normalisés qui figurent à la fin de l'épreuve formative de la partie pratique.
- À la fin de cette épreuve formative, nettoyer et ranger le matériel utilisé ainsi que votre espace de travail.

Matériel autorisé

- Matériaux, quincaillerie et outils nécessaires à la fabrication du prototype (précisés à la tâche 2)
- Calculatrice
- Feuilles vierges supplémentaires

Durée

- 120 minutes

⁸ Inspiré et modifié de : *Le casse-tête chinois*

Mandat

Votre tâche consiste à construire, le plus précisément possible, le morceau « B » du casse-tête selon les dimensions dans le cahier des charges. Avant l'usinage, vous devrez fournir la projection à vues multiples de votre morceau à construire. Après l'usinage, vous devrez vérifier si votre prototype respecte les exigences du cahier des charges.

Cahier des charges

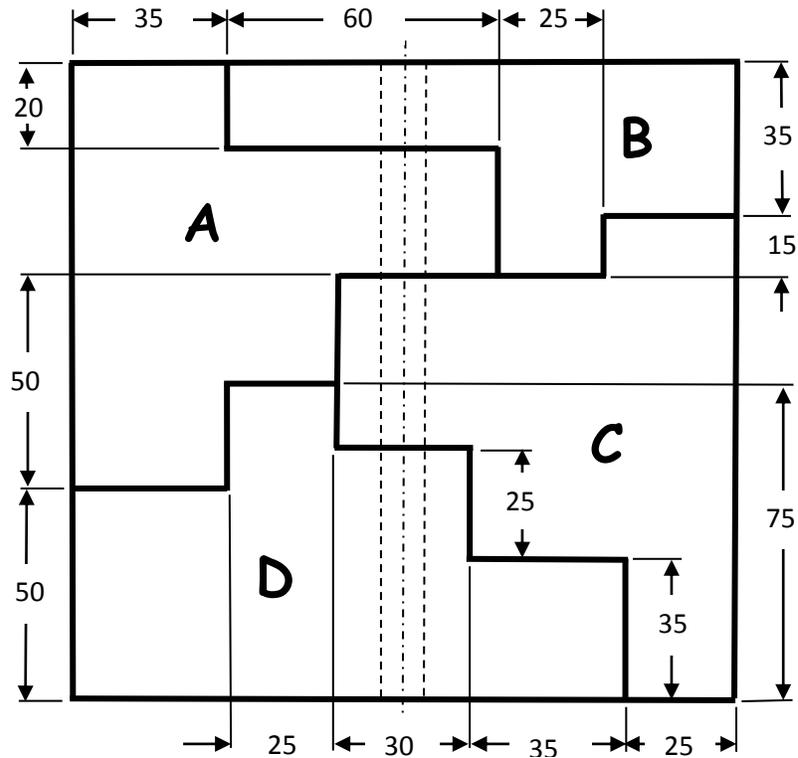
Fonction globale

Tous les morceaux du casse-tête doivent s'assembler parfaitement. Lorsque le casse-tête est complété, la clé (tige) doit entrer librement dans les quatre trous sans trop de liberté.

Le prototype doit :

- être entièrement réalisable dans l'atelier et le local de machines-outils;
- être réalisé uniquement avec le matériel disponible soit :
 - Un maximum de deux blocs de bois de 50 mm par environ 120 mm et d'une épaisseur d'environ 38 mm.
 - Les pièces de casse-tête A, C et D déjà fabriquées.
 - La clé ou la tige en bois.
- Respecter les dimensions inscrites sur le dessin technique (voir page suivante);
- être fabriqué en respectant la tolérance de 2 mm pour les dimensions de chaque côté;
- avoir un trou de diamètre de 13 mm \pm 1 mm;
- être sablé pour être lisse de chaque côté;
- être déposé sur une surface horizontale pour l'assemblage;
- être assemblé sans fournir aucune force;
- avoir le plus petit espace possible entre les morceaux;
- permettre à la clé (tige) d'entrer librement sans friction et sans trop de liberté.

Vue de dessus du casse-tête



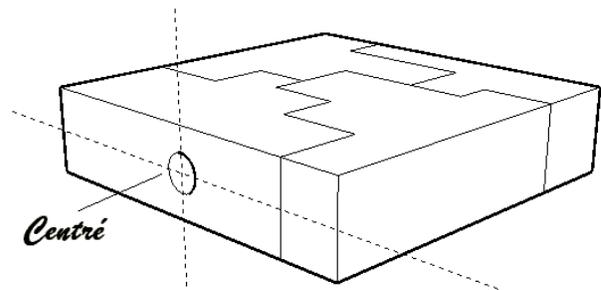
Note : Ce dessin technique n'est pas nécessairement à l'échelle.

Précision importante :

Le trou $\varnothing \frac{1}{2}$ po ou 13 mm est centré avec la hauteur et la longueur du casse-tête.

Le casse-tête mesure 150 mm X 150 mm.

L'épaisseur des blocs de bois peut varier et elle est d'environ 38 mm.



Vue de dessus ┌ └	Vue de droite ┌ └	
Vue de face ┌ └		
		TITRE
		NOM
	DATE	ECHELLE

Grille d'évaluation : Le casse-tête en bois

SCT 3061-1 Le corps humain et la technologie
Partie pratique 40% (C1 : Recherche)

Conception d'objets techniques

ÉLÉMENTS ÉVALUÉS	5	4	3	2	1	0
1.1 Représentation adéquate de la situation : (5%)						
➤ Reformulation du problème						
1.2 Élaboration d'un plan d'action pertinent (15%)						
➤ Dessiner une forme simple en projection orthogonale x2						
➤ Structurer une partie d'un plan d'action						
1.3 Mise en œuvre adéquate d'un plan d'action (10%)						
➤ Fabriquer, sous supervision, un objet technique de façon sécuritaire en tenant compte des caractéristiques d'usinage						
➤ Contrôler la qualité des pièces et leur mouvement pour apporter les ajustements nécessaires						
1.4 Élaboration d'explications, de solutions ou de conclusions pertinentes (10%)						
➤ Vérifier la conformité d'un protocole avec le cahier de charges et, s'il y a lieu, à justifier les modifications apportées au plan d'action						
➤ Respecter la terminologie, les règles et les conventions						

5 : Excellent

4 : Très bien

3 : Bien

2 : Faible

1 : Très faible

0 : Le rendement ne correspond en rien aux énoncés inscrits dans la grille

Guide de correction et d'évaluation : Le casse-tête en bois**Tâche 1 : Reformuler adéquatement la situation**

Exemples de réponse appropriée :

Construire la pièce « B » du casse-tête en bois en respectant les contraintes du cahier des charges.

Les morceaux du casse-tête doivent s'assembler parfaitement.

La clé (tige) doit entrer facilement dans le trou.

Points accordés pour la présence de chaque de chaque élément :

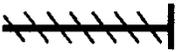
Éléments obligatoires :	Points accordés
- Construire la pièce « B » du casse-tête en bois	1 point
- Respect des contraintes du cahier des charges	2 points
- Les morceaux du casse-tête doivent s'assembler parfaitement	1 point
- La clé (tige) doit entrer facilement dans le trou.	1 point

Pour chaque élément inapproprié à la situation, retirer 1 point.

Tâche 2 : Élaborer le plan d'action

a) Dessiner en projection orthogonale votre pièce à construire.

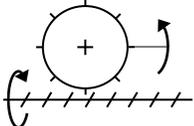
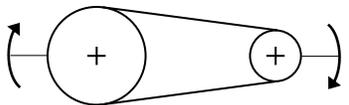
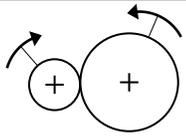
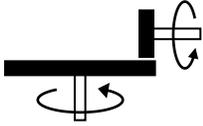
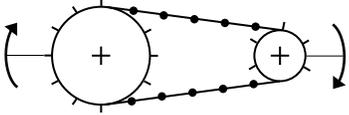
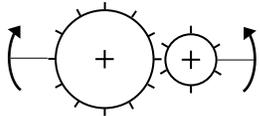
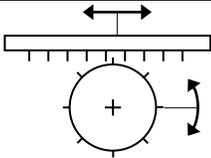
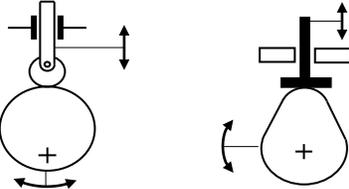
Tableaux des symboles normalisés

			
Vis	Écrou	Système vis et écrou	Liaison plane complète (2 surfaces)
			
Pièce libre en rotation et liée en translation	Pièce libre en rotation et en translation	Liaison complète	Pièce libre en translation et liée en rotation
			
Articulation cylindrique en porte-à-faux	Ressort de compression	Engrenage	Roue ou poulie
			
Articulation cylindrique à charge	Ressort en tension	Engrenage (vue de côté)	Poulie pour câble (Vue de côté)
			
Articulation sphérique	Ressort angulaire	Crémaillère	Vis sans fin

Mouvements et contraintes

Type de mouvement	Symbole	Type de force	Symbole
Translation rectiligne à un sens		Flexion Force qui a tendance à plier un objet	
Translation rectiligne dans deux sens		Traction Forces qui ont tendance à étirer un objet ou à éloigner deux objets	
Rotation dans un sens		Compression Forces qui ont tendance à comprimer un objet ou à rapprocher deux objets	
Rotation dans deux sens		Cisaillement Forces qui ont tendance à couper ou à déchirer un objet	
Hélicoïdal		Torsion Forces qui ont tendance à tordre un objet	

Tableaux des symboles normalisés (suite)

TRANSMISSION DU MOUVEMENT : Communication d'un même mouvement d'un organe à un autre, avec variation possible de la vitesse.	
Roue et vis sans fin 	Poulies et courroie 
Roues de friction (côte à côte) 	Roue de friction (verticale et horizontale) 
Chaîne et roues dentées 	Engrenages 
TRANSFORMATION DU MOUVEMENT : Action mécanique qui change la nature du mouvement (rotation à translation, translation à rotation).	
Pignon et crémaillère 	Vis et écrou 
Came et galet 	Bielle et manivelle 