

LA TECNOLOGIA



Índex

1. La tecnologia
 - 1.1. L'artesania i la tècnica
 - 1.2. Ciència i tecnologia
 - 1.3. Tecnologia, natura i societat
2. El procés tecnològic
 - 2.1. Les fases del procés tecnològic
3. El treball a l'aula de tecnologia
 - 3.1. Normes d'ús i conservació
 - 3.2. Normes de seguretat
 - 3.3. Les operacions bàsiques
 - 3.3.1. Marcar
 - 3.3.2. Tallar
 - 3.3.3. Desbastar, ajustar i polir
 - 3.3.4. Mesurar i verificar
 - 3.3.5. Foradar
 - 3.3.6. Subjectar
 - 3.3.7. Muntar i desmuntar
4. Anàlisi d'objectes
 - 4.1. Anàlisi anatòmica
 - 4.2. Anàlisi funcional
 - 4.3. Anàlisi tècnic
 - 4.4. Anàlisi sociològica

Exercicis

1. LA TECNOLOGIA

L'ésser humà té la capacitat de construir eines, d'aquesta manera es capaç de satisfer les **necessitats bàsiques** per sobreviure; alimentar-se, protegir-se del fred, de la calor, del vent, dels altres animals, etc.

Actualment tenim altres necessitats, com ara viatjar, estar informats, escoltar música, etc., la satisfacció de les quals no és imprescindible per sobreviure, però suposa tenir una vida més còmoda. Aquestes altres necessitats, que ja no són bàsiques, s'anomenen **necessitats secundàries**.



1.1. L'artesanía i la tècnica

Antigament es denominava **art** la capacitat de construir objectes i artefactes o d'elaborar productes; de les persones que el dominaven se'n deia **artesans** i **artesanes**. Actualment anomenem **artesanía** la producció d'objectes fets a mà que, en general no segueix un procés de fabricació industrial.

Els artesans i artesanes, no només **construïen**, sinó que també **inventaven** els



objectes, els artefactes i els productes.

Avui en dia els processos d'elaboració de productes o de construcció d'objectes no segueix un procés artesanal sinó que es duen a terme en fàbriques i indústries on treballen moltes persones que realitzen tasques diferents. En aquest cas ja no es parla d'art sinó de **tècnica**, i s'anomenen **tècnics** i **tècniques** les persones que la practiquen.

El conjunt de procediments que utilitzem els humans per fabricar eines, construir objectes, i en general, obtenir qualsevol producte, és el que anomenem **tècnica**.

Els tècnics actuals quasi ja no inventen, sinó que construeixen objectes, artefactes, sistemes i productes que han inventat altres persones. També es dediquen a instal·lar, reparar o adaptar màquines i sistemes tècnics que han estat fabricats a les indústries. Per poder-ho fer, necessiten conèixer molt bé els materials i les eines, tal com passava amb els artesans i a més entendre el funcionament de la maquinària i saber interpretar dibuixos i esquemes.

1.2. Ciència i tecnologia

Per satisfer algunes necessitats cal crear i fabricar objectes i aparells sovint molt complexos, com ara avions, ordinadors o telèfons mòbils. Per fer-ho ja no n'hi ha prou amb l'experiència, la destresa o l'enginy que aporta la tècnica, sinó que és necessària l'aportació de la ciència.

La **ciència** es dedica a estudiar; utilitzant el mètode científic, l'entorn, físics, natural i social, amb l'objectiu d'adquirir coneixements que serveixin per conèixer i entendre el perquè dels fenòmens que observa.

La **tecnologia** és el conjunt de coneixements tècnics, científicament organitzats que tenen per objectiu satisfer necessitats humanes.

La ciència i la tecnologia estan molt relacionades entre si; la ciència necessita instruments tècnics per experimentar als laboratoris i aconseguir els seus objectius i la tecnologia necessita el coneixements científic per descobrir nous productes i noves solucions tècniques o per introduir-hi millores.

1.3. Tecnologia, natura i societat

La tecnologia no es relaciona només amb la tècnica i amb la ciència; també es relaciona amb la **natura** i amb la **societat**.

Tecnologia i natura

L'activitat tecnològica està molt relacionada amb l'entorn natural, ja que per construir objectes, artefactes i productes es necessiten materials, energia i algun lloc on abocar els residus.

De l'entorn natural **obtenim materials** com la fusta, els metalls i les roques, aliments, combustibles i a la naturalesa **retornem** tot allò que no ens és útil, com les escombraries, fums, productes de deixalla.

La tecnologia procura que l'impacte de la seva activitats sobre el medi natural siga el mínim possible, reduint el consum energètic, la conservació de la natura, com per exemples les depuradores.

Tecnologia i societat

La tecnologia també influeix en la societat, és a dir, en el conjunt de persones que formem els pobles i les ciutats, proporcionant-nos productes que milloren la nostra qualitat de vida i ens permeten disposar de més temps lliure.

Hi ha aplicacions de la tecnologia, com la tecnologia militar, que poden fer possible que ens destruïm els uns als altres.

O bé poden perjudicar els interessos d'altres persones com ara desfer-se de les deixalles que generen les grans ciutats.

La tecnologia i l'economia també es relacionen intensament, com ho demostra el fet que cada vegada degut als avenços tecnològics productes com els mòbils siguin més barats i petits.

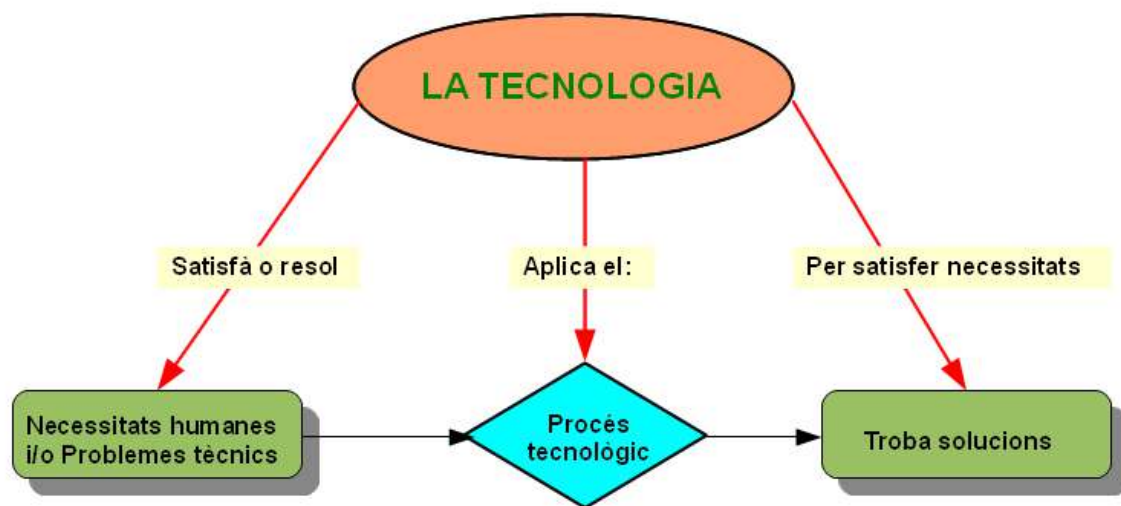
2. EL PROCÉS TECNOLÒGIC

Recordem que la tecnologia té com a objectiu satisfer les necessitats humanes, tant les bàsiques com les secundàries. Quan la necessitat és millorar un producte tecnològic que ja existeix diem que tenim un **problema**.

La tecnologia només pot treballar de manera **ordenada i lògica**, seguint un mètode que li permeti aconseguir amb èxit el seu objectiu. Aquest mètode s'anomena **procés tecnològic**.

El **procés tecnològic** és el mètode de treball propi de la tecnologia i consisteix en un conjunt d'activitats que es duen a terme per satisfer una necessitat o solucionar un problema.

Per exemple, la necessitat que tenim de poder traslladar-nos ha obligat a construir moltes vies de comunicació: carreteres, vies de tren, autopistes, etc. A més, ha calgut els mitjans de transport i l'energia per fer-los funcionar.



2.1. Les fases del procés tecnològic

El procés tecnològic es duu a terme a partir del moment en què es planteja un problema o una necessitat i s'hi requereixen solucions. El procés tecnològic és un mètode de treball sistemàtic que facilita la realització de projectes. Consta d'un seguit d'etapes de treball o fases que cal aplicar en l'ordre que indica el diagrama. Les línies grogues indiquen que, de vegades, cal una cerca d'informació per a solucionar problemes que apareixen durant l'aplicació del procés.



Requeriment

És l'inici del procés tecnològic i consisteix en identificar el problema de funcionament, de disseny d'un producte o de construcció d'un objecte que es planteja.

Recerca d'informació

És la fase d'investigació. Es tracta d'esbrinar quines solucions s'han donat fins al moment i quines solucions ofereix el mercat a problemes similars. Es pot cercar informació en llibres, revistes, catàlegs, webs, visitar tallers i comerços especialitzats, i demanar l'opinió de persones expertes en el tema. També s'ha d'investigar sobre les possibilitats i el cost de realització.

Generació d'idees

A partir de la informació obtinguda, s'han de plantejar possibles solucions al problema avaluant els pros i contres de cada idea.

Selecció de la millor solució

Ha arribat l'hora de decidir. Per escollir el producte més adequat s'han d'analitzar diversos factors (resposta al requeriment, possibilitats de realització amb el material i equipament disponible, originalitat del producte, cost, estètica, impacte ambiental de la proposta...) i avaluar els pros i contres de cada idea.

Planificació de la realització

En aquesta etapa s'ha d'organitzar tot el treball que queda per fer. S'ha de preveure tots els procediments a realitzar, enumerar-los ordenadament, indicar els materials, eines i maquinari que cal utilitzar, calcular el temps necessari, preparar el pressupost.

Realització

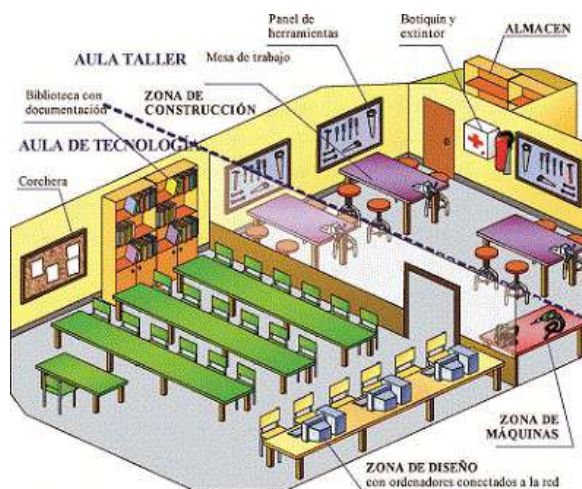
Se segueix pas a pas la planificació, preparant el material i prenent notes sobre la realització i les incidències que es produeixen. S'acaba amb la construcció del prototipus.

Avaluació

Un cop acabada la realització es valora si el resultat soluciona satisfactòriament el requeriment inicial. Per fer aquesta avaluació s'analitzen diversos factors, el disseny, el funcionament, l'impacte ambiental... i el cost del producte. Després d'aquesta fase si cal s'ha de rectificar tot allò que es considere necessari, tant del prototipus com del procés. Fet això ja es podria començar la producció definitiva del producte i la seva comercialització si s'escau.

3. EL TREBALL A L'AULA TALLER

La construcció o realització del projecte es realitza a l'aula taller de tecnologia. És un aula, com recordaràs, del curs passat, diferent. Quan construïm els prototips hem de realitzar una sèrie d'operacions bàsiques, utilitzant eines i/o màquines-eina. És molt important, per al bon funcionament de l'aula taller que respectes les normes d'ús, de conservació i de seguretat de les instal·lacions, del mobiliari i de les diferents zones de l'aula. No respectar-les pot comportar un perill per a tu i per als teus companys i companyes, a més de malmetre l'aula.



3.1. Normes d'ús i conservació

No podem clavar un clau amb un tornavís, ni tallar amb un martell: cada eina està dissenyada per realitzar una operació concreta.

Quan utilitzem una eina per fer una operació que no li és pròpia, no obtenim els resultats desitjats i hi ha el perill de prendre mal o de fer malbé l'eina i el material amb què treballem. Cada eina té unes condicions pròpies per ser utilitzada que es coneixen com a **normes d'ús**.

Les eines també es fan velles, ja que es desgasten amb l'ús. Perquè una eina siga útil, cal mantenir-la en les condicions adequades; és a dir, cal fer-li un manteniment adequat. Moltes vegades, aquest manteniment consisteix, senzillament, a netejar-la. Altres vegades, caldrà

greixar-la, ajustar-la, esmolar-la, o canviar-ne algunes parts o peces. El conjunt d'operacions de manteniment que cal fer a una eina es coneix com a **normes de conservació**. També els espais i les instal·lacions necessiten un manteniment perquè estiguen sempre a punt.

La **neteja de l'aula** és molt important. No cal que siga a fons, n'hi ha prou amb treure la pols i les restes de material de damunt les taules, els bancs de treball, el terra i el safareig. Si una eina està bruta, hem de netejar-la amb un drap o amb un pinzell abans de guardar-la. Per fer la neteja de l'aula només cal un raspall, un drap, una escombra i un recollidor.

Netejar i endreçar són feines que, si es fan entre tot el grup i de manera organitzada, no duren més de 3 o 4 minuts. Veuràs que no costa gens i que els resultats són agradables.

Potser has pensat que ja hi ha un servei de neteja a l'escola. És cert, però pensa també que aquest servei acostuma a passar al final de les classes i que, després que tu marxes, hi ha altres grups que faran servir l'aula i els agradarà trobar-la endreçada i neta.

Perquè siga més fàcil consultar i recordar les normes d'ús i conservació les hem separades en dues parts: **Cal fer-ho sempre** i **No s'ha de fer mai**.

Cal fer-ho sempre

Utilitzar cada espai per a la funció que té reservada.

Col·locar al lloc corresponent totes les eines, els materials i els productes abans de sortir de l'aula.

Netejar l'aula abans de sortir.

Utilitzar l'aigua de l'aixeta amb moderació per evitar esquitxades.

Desconnectar i recollir el cable de les màquines elèctriques portàtils abans de desar-les.

No s'ha de fer mai

Accedir sense permís del professorat al magatzem o a les zones restringides.

Eixir de l'aula sense haver-la endreçat i netejat.

Manipular les eines o les instal·lacions quan no es necessiten.



3.2. Normes de seguretat

A més de tenir les eines, els espais i les instal·lacions sempre a punt, també és necessari evitar les situacions de perill. Per això tenim les **normes de seguretat**, que són les instruccions que cal seguir per evitar accidents.

Has de tenir molt present que les eines no són joguines. Jugar-hi pot resultar molt perillós. Ara bé, tampoc no n'has de tenir por. Si les utilitzes per a la seva funció específica i en respectes les normes d'ús i de seguretat, a més de seguir els consells del teu professor o de la teua professora, no tindràs cap mena de problema.

No solament has de conèixer i entendre les normes d'ús i conservació i les de seguretat, sinó que també les has de respectar i complir quan treballis a l'aula de tecnologia. Pensa que complir-les i respectar-les és un dels objectius que has d'aconseguir en el teu aprenentatge i, per tant, es tindrà molt en compte per avaluar-te no només en aquesta unitat, sinó durant tota l'etapa.

Cal fer-ho sempre

Utilitzar tot l'espai disponible que siga necessari i treballar a una distància adequada dels teus companys i companyes, especialment si fas servir màquines elèctriques.

Transportar els llistons i les peces llargues en posició vertical.

Recollir-te el cabell, si el portes llarg, i ajustar-te els punys de la camisa.

Utilitzar els elements de protecció (ulleres, guants i davantals) sempre que calga.

Subjectar amb el cargol de banc o els serjants el material que hages de treballar amb les eines

No s'ha de fer mai

Córrer per l'aula de tecnologia.

Jugar amb les eines o les màquines.

Posar-te molt a prop dels teus companys o companyes quan estan treballant amb eines, especialment si són elèctriques.

Introduir objectes en els punts de connexió elèctrica.

Subjectar amb les mans el material que un company o companya està treballant amb eines.



3.3. Les operacions bàsiques

En la **fase de construcció** es realitzen tota mena d'operacions. Les **operacions** són totes aquelles accions que, amb l'ajuda de les eines, realitzem sobre els materials per modificar-los (canviant-ne les dimensions, la forma, l'aspecte, etc.), a fi d'obtenir peces útils per elaborar o muntar objectes i aparells tecnològics. Les **operacions bàsiques** són:

- Marcar
- Mesurar i verificar
- Muntar i desmuntar
- Tallar
- Foradar
- Desbastar, ajustar i polir
- Subjectar

3.3.1. Marcar

El **marcatge** consisteix a dibuixar sobre el material els contorns de la peça que hem d'obtenir. Cal fer-ho sempre abans de tallar i serveix per saber per on hem de guiar l'eina de tall.

Les principals eines que ens permeten fer el **marcatge** són: punta de marcar, regle graduat, escaire, compàs i contrapunxó.

La punta de marcar

S'utilitza, com si fos un llapis, per marcar metalls i plàstics durs. Es fa servir sempre amb l'ajuda del regle o de l'escaire.

- Norma de seguretat: Vigila de no punxar-te: està molt esmolada!
- Norma de conservació: Procura que no et caiga a terra: es pot despuntar.

El regle graduat

Serveix per mesurar i per tirar línies rectes. S'utilitza amb el llapis, el retolador o la punta de marcar.

- Norma de conservació: No el doblegues, el podries inutilitzar.



L'escaire

Serveix per mesurar i tirar línies que formen angles rectes. S'utilitza amb el llapis, el retolador o també amb la punta de marcar.

- Norma de conservació: Procura que no caiga a terra, es pot fer malbé.

El compàs

S'utilitza per marcar circumferències i línies arcs sobre materials durs com els metalls i alguns plàstics.

- Norma de seguretat: Vigila de no punxar-te: les puntes estan molt esmolades.
- Norma de conservació: Procura que no et caiga a terra, es pot despuntar.

El contrapunxó

S'utilitza amb el martell i serveix per marcar el centre d'un forat o el centre d'arcs i circumferències. La marca fa de guia a la broca o evita que el compàs rellisque en el moment de foradar o marcar.



3.3.2. Tallar

El **tall** es l'operació que es fa sobre diferents materials en brut i serveix per separar i obtenir peces de formes i dimensions diverses.

Les principals eines que ens permeten **tallar** són: el cúter, les tisores, les alicates de tall i la serra. Cúters, tisores i alicates permeten fer **talls nets**; és a dir, sense que es desprengui material (sense produir ferritges ni serradures). El xerrac i les serres, en canvi, sí que **desprenen part del material** quan tallen. Ho hauràs de tenir en compte quan utilitzes aquestes eines.

Per fer bé el tall, procura passar l'eina per la part externa de la marca o línia de tall que hages fet sobre el material.

El cúter

Serveix per fer talls llargs i rectes en paper, cartró i làmines fines de materials tous. S'utilitza amb el regle metàl·lic, que li fa de guia. Abans de fer-lo servir, protegeix convenientment la taula o el banc de treball per no ratllar-los.

No es pot esmolar i s'ha d'anar trencant l'extrem de la fulla per renovar el tall (Alerta! Aquesta operació és perillosa. Demana consell al professorat).



- Normes de conservació:
Cal renovar la fulla de tallar periòdicament.
Protegeix convenientment la taula de treball per no ratllar-la.
- Normes de seguretat:
Quan talles, no has de tenir cap part del teu cos a l'abast de la línia de tall. Talla sempre cap enfora.
Utilitza els guants de protecció.
Amaga la fulla a l'interior del cúter quan el deixes damunt la taula o el guardes a la caixa d'eines.
Trencar l'extrem de la fulla per renovar el tall és perillós: abans de fer-ho, consulta al professorat i posa't els guants i les ulleres.

Les tisores

Serveixen per tallar materials prims: paper, cartró, plàstic, cables elèctrics o làmines metàl·liques primes.

N'hi ha de diferents tipus: d'oficina, d'electricista, per tallar xapa metàl·lica... Utilitza en cada moment el model més adient al material que has de tallar.

- Norma de conservació: Ajusta periòdicament el cargol i la femella que uneixen les dues parts de les tisores per a xapa, per evitar un joc excessiu.
- Norma de seguretat: Utilitza guants per manipular les làmines metàl·liques perquè tenen un cantell molt fi que talla com un ganivet



Les alicates de tall

Les alicates són unes eines molt versàtils ja que n'hi ha de molts tipus i serveixen per a moltes operacions.

Algunes són especials per tallar però la majoria, encara que tinguin també altres funcions, tenen una zona de tall per tallar filferro, cables i claus prims.



La serra

Hi ha molts tipus de serres, segons el material que vulguem tallar i el tipus de tall que necessitem. Algunes són: el xerrac, la serra d'arquet, la serra de marqueteria i la serra de vogir.

El xerrac

S'utilitza amb una sola mà i serveix per fer talls rectes i llargs a la fusta gruixuda. L'acabat de la peça no és molt bo i sempre cal polir-la després.

Hi ha, però, alguns models de xerrac amb les dents molt fines que van molt bé per tallar fusta prima, perquè deixen un tall més net.

- Norma de conservació
No l'utilitzes mai per tallar metalls o materials durs: el faries malbé.
- Normes de seguretat
Quan talles, no has de tenir l'altra mà ni cap part del cos a l'abast de la línia de tall.
Abans de començar a tallar, subjecta bé el material amb serjants o amb el cargol de banc.
Procura que la línia de tall quede separada de la taula on subjectes el material, per tal de no tallar-la o ratllar-la.



La serra d'arquet

S'utilitza amb les dues mans i serveix per fer talls rectes no molt llargs en materials durs, com ara els metalls. De vegades també pot ser útil per tallar fusta i plàstic.

No es pot esmolar i, quan perd el tall, cal canviar la fulla per una de nova. Quan es posa la fulla cal assegurar-se que les dents tenen la inclinació cap endavant; és a dir, contrària al mànec. També cal tensar la fulla adequadament. Si està massa tensada es pot trencar amb facilitat i si ho està poc el tall pot sortir tort i també es pot trencar.



La serra de marqueteria

Serveix per fer talls resseguint un contorn recte, corbat o irregular en materials prims, com ara fulloles.

S'utilitza sempre col·locant el material al banc de treball i situant el mànec a la part inferior

de la peça. Cal fer els moviments procurant mantenir la fulla de tall sempre vertical. Fins que no es té una mica d'experiència, la fulla de tall es trenca molt fàcilment.

Hi ha diferents fulles de tall, segons el material a tallar. En general, per a materials tous s'utilitzen fulles amb dents grans i separades i per a materials durs, com els metalls, amb dents petites i molt juntes. No es poden esmolar: cal canviar la fulla quan ja no talla. Quan ho faces, assegura't que les dents van inclinades cap enrere; és a dir, en direcció al mànec, a l'inrevés que la serra d'arquet.



La serra de vogir elèctrica

És una màquina eina. S'utilitza bàsicament per tallar planxes de fusta, tot i que també pot tallar planxes de molt poc gruix de metalls tous, com ara l'alumini. Per això hi ha diferents models de fulla de serrar, segons el material que calga tallar.

En general, si el material és prim o dur cal utilitzar fulles de serrar amb dents xicotetes. Contràriament en materials tous i d'un cert gruix les dents han de ser més grans.

Si el tall és molt llarg, fes-lo en diverses etapes per deixar refredar la fulla, ja que si la fulla s'escalfa en excés, perd les seves propietats.

Per fer bé el tall, recolza totalment el patí sobre el material a tallar.



- Normes de conservació
No talles materials molt gruixuts (consulta el manual d'instruccions per conèixer els límits de tall).
Neteja i posa oli sovint a l'eix on va fixada la fulla de tall i a la rodeta posterior.
Assegura't que no hi ha cap obstacle en la trajectòria de la fulla de tall, especialment el banc de treball
- Normes de seguretat
Demana permís abans d'utilitzar-la.
Posa't les ulleres protectores.
Recull-te el cabell, si el tens llarg, i ajusta't bé els punys de les mànigues.
Posa les mans sempre a la part superior de la màquina.
Fixa bé, amb serjants i al banc de treball, la peça que hages de tallar per poder posar les dues mans sobre la màquina.
Assegura't que el cable elèctric queda fora de la trajectòria del tall.
Utilitza la fulla de serra adequada per al tipus de material a tallar.
No retires la serra del material que estàs tallant fins que el motor no s'haja aturat completament.
No manipules la fulla de tall ni la màquina sense desconnectar-la.
Desconnecta-la sempre quan acabes de tallar.

3.3.3. Desbastar, ajustar i polir

Desbastar, ajustar i polir són tres operacions que de vegades cal fer després del tall, a fi d'obtenir peces de mides exactes i amb un bon acabat. Les principals eines que ens permeten **desbastar, ajustar i polir** són: Llimes, raspes i paper de vidre.

Desbastar consisteix a eliminar part del material d'una peça per apropar-nos a les dimensions finals que ha de tenir.

Ajustar vol dir donar a la peça les dimensions definitives de la manera més exacta possible.

Polir és deixar amb un acabat llis i fi les superfícies ajustades.

Per exemple, quan hem tallat una peça i un costat ens ha quedat massa gran, podem desbastar-lo fins acostar-nos al màxim a la mida necessària, ajustar-lo perquè quedi a la mida exacta i després polir-lo perquè tingui un aspecte i tacte agradables.

Les llimes

Les llimes són eines que, mitjançant la fricció, arrenquen petites partícules dels materials. Per fer-ho, les llimes tenen a la seva superfície unes dents o unes estries, el conjunt de les quals s'anomena **picat**.

Hi ha llimes de diferents formes i mides segons la superfície que volem treballar: planes, rodones, triangulars i de mitja canya.

Amb l'ús queden restes de material entre les estries del picat; la llima s'embussa i això dificulta el treball. És moment de netejar-la amb la **carda**.

Les raspes

Són un tipus de llima amb un picat molt bast i aspre que s'utilitza per des-bastar fusta gruixuda.

- Normes de conservació

Evita donar cops a les llimes: es trenquen amb facilitat.

No agafes les llimes pel picat amb les mans, ja que les puntes del picat es rovellen molt fàcilment i perden tall. Agafa la llima pel mànec o per la punta.

No guardes les llimes una damunt de l'altra sense posar-hi un drap entremig. El contacte o fricció entre els picats les malmet.

No utilitzes llimes per rebaixar fustes o metalls tous, com ara l'estany o el plom: s'embussen i es malmeten.

Després d'utilitzar-les neteja-les amb la carda.

El paper de vidre

S'utilitza sempre amb l'ajuda d'un tac de fusta i serveix per rebaixar una mica i polir el tall a la fusta i treure'n les estelles. N'hi ha de molts tipus, segons la gruixària dels grans.

Fes servir el de grans gruixuts per rebaixar i el de grans fins o molt fins per polir o allisar i donar un bon acabat. Utilitza'l sempre fixant el material a polir al banc de



treball i desplaçant el tac proveït del paper de vidre per la superfície del material i no al revés.

3.3.4. Mesurar i verificar

Una vegada marcada i tallada una peça, mentre l'estem desbastant, ajustant o polint, l'hem d'anar **mesurant** fins aconseguir que les dimensions siguin les que indiquen els plànols.

A vegades el que ens cal és comprovar (**verificar**) que el tall que acabem de fer forma un angle recte amb algun dels costats de la peça o, simple-ment, que és prou recte.

Les principals eines que ens permeten **mesurar i verifi-car** són: la cinta mètrica, l'escaire i el peu de rei.

La cinta mètrica

És una eina per mesurar longituds. Les cintes mètriques es fabriquen amb acer quan tenen una llargària d'entre 2 i 5 m i amb roba plastificada quan la llargada és superior (fins a 25 m).

Les metàl·liques tenen un peu a l'extrem que és molt útil per mesurar interiors i exteriors. Aquest peu té un petit joc (es mou), que és necessari per a un bon funcionament, ja que compensa la seva pròpia gruixària.



- Norma de conservació: No la doblegues, es trenca amb facilitat.
- Norma de seguretat: Procura no tallar-te els dits amb el cantell en el moment de recollir-la.

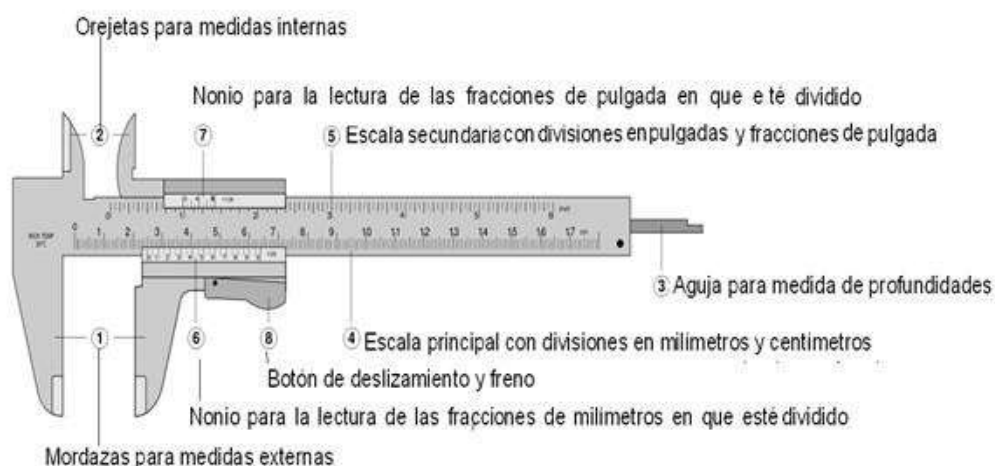
L'escaire

A més de per traçar, aquesta eina també serveix per verificar si les peces han estat correctament tallades o col·locades formant un angle recte (90°).



El peu de rei

És un instrument que serveix per mesurar longituds curtes amb un cert grau de precisió. Pot arribar a apreciar fins a mitja dècima de mil·límetre. És molt útil per mesurar diàmetres exteriors i interiors, així com gruixos i fondàries



3.3.5. Foradar

No cal que t'expliquem en què consisteix l'operació de foradar, ja que segur que ho saps prou bé. El que segurament no saps és que hi ha dos tipus de forats:

- El **forat passant**. És aquell forat que travessa tot el material.
- El **forat cec**. És el forat que no arriba a travessar el material.

Les principals eines que ens permeten **foradar** són: la barrina i el trepant.

La barrina

Serveix per fer xicotets forats a la fusta i altres materials tous així com per iniciar el forat per on ha de passar un cargol, tot de forma manual. És molt senzilla d'utilitzar.

- Norma de conservació: No la utilitzes amb materials durs, com els metalls o les ceràmiques.
- Norma de seguretat: Vigila de no punxar-te amb la punta.



El trepant

És una màquina eina que s'utilitza per fer forats. En podem trobar de dos tipus: el de mà i el de sobretaula. Els forats es fan per un procés d'arrencament de material mitjançant unes eines que s'anomenen **broques**.

Segons la classe de material que es vol foradar cal triar un tipus de broca o un altre. Hi ha broques per al metall, la fusta i la pedra, el formigó o la ceràmica. També n'hi ha de diferents diàmetres, segons les mides de la clau especial.

Abans de fer un forat cal que t'assegures que la broca ha quedat ben centrada i fixada al portabroques. Després, si es pot regular la velocitat, selecciona l'adequada: lenta per als materials durs o per als forats amples i ràpida per als materials tous o per als forats xicotets. El percussor és un dispositiu que fa que la broca, a més de girar, pique sobre el material a foradar. No l'actives si no és que has de fer un forat en materials com ara pedra, ceràmica o formigó.

El trepant de sobretaula fa la mateixa funció que el portàtil, però amb l'avantatge que s'aconsegueix fàcilment que la broca baixi perpendicularment a la superfície on volem fer el forat. S'utilitza en combinació amb la mordassa, que serveix per subjectar el material que s'ha de foradar.



- Normes de seguretat

Demana permís abans d'utilitzar-lo

Posa't les ulleres protectores.

Recull-te el cabell, si el tens llarg, i ajusta't els punys de les mànigues.

Si forades una peça amb el trepant manual, subjecta-la bé amb serjants o al cargol de banc.

Si forades amb el trepant de sobretaula, subjecta bé la peça amb la mordassa, que has d'aguantar amb una mà mentre amb l'altra fas pressió sobre la peça.

La broca sempre ha d'estar perpendicular a la peça que es vol foradar.

Assegura't que el cable elèctric queda fora de la trajectòria de la broca.

No manipules la broca ni el portabroques sense desconnectar-lo prèviament.

No toques la punta de la broca tot just després de fer un forat: et podries cremar.

Desconnecta'l sempre un cop hages acabat de foradar.

3.3.6. Subjectar

Moltes de les operacions que hem explicat necessiten, per motius de seguretat, subjectar molt bé el material o la peça sobre la qual es treballa. La subjecció és una operació molt necessària en la fase de construcció

Les principals eines que ens permeten **subjectar** són: el cargol de banc, el serjant i alicates.

El cargol de banc

Permet subjectar materials i peces per treballar-les amb altres eines. La peça se situa entre les boques del cargol. Les boques constitueixen la part superior del cargol i n'hi ha una de fixa i una de mòbil. Cal girar la maneta amb força perquè la boca mòbil empenye la peça contra la boca fixa.

Si fas més força de l' estrictament necessària per subjectar una peça, pots deixar-hi marques o trencar algun element del cargol de banc i inutilitzar-lo.

Quan les peces són de material tou o tenen rosques cal utilitzar les **galteres protectores**, que són dues peces de material tou en forma de L que es col·loquen entre la peça i les boques del cargol per evitar que la superfície de la peça que es subjecta es faci malbé.

Alguns cargols de banc disposen d'una zona especial que serveix de base per situar-hi les peces que han de ser colpejades amb el martell



- Normes de conservació

No estrenyes el cargol innecessàriament; és a dir, si no hi ha cap peça per subjectar.

No facis més força de l' estrictament necessària.

No utilitzes les boques del cargol com a base on situar les peces que vols colpejar amb el martell.

Cal desmuntar el cargol de banc periòdicament per netejar les parts mòbils i lubricar amb oli o greix les guies i les rosques del cargol i de la femella.

El serjant

Serveix per subjectar materials o peces al banc de treball per poder-les tallar, polir o foradar amb comoditat. També serveix per mantenir juntes les peces que s'han d'unir mentre l'adhesiu s'asseca.

N'hi ha de diferents formes i mides que s'adaptin a cada necessitat concreta. Per utilitzar correctament el serjant, has d'afluixar totalment la peça roscada, obrir les boques, aplicarlo sobre el material i el banc de treball, tancar les boques i estrènyer-lo girant la peça roscada.



Les alicates

Serveixen per subjectar peces de xicotetes dimensions. N'hi ha de diferents tipus que s'adaptin a la forma de la peça que cal subjectar: alicates de boca rodona, de boca plana, etc., però les més emprades són les anomenades **alicates universals**, que poden adaptar-se a formes diferents.

Amb les alicates també es pot doblegar i donar forma a certs materials, com ara el filferro, la làmina metàl·lica, etc



3.3.7. Muntar i desmuntar

Per muntar i desmuntar s'utilitzen diferents tipus d'eines: **claus fixes**, **claus colzades**, **claus angleses**, **claus Allen** i **tornavisos**. Totes serveixen per cargolar i descargolar cargols, femelles, visos...

Quan es tracta de muntatges en què cal clavar claus, s'utilitzen els **martells**, que també són útils per a moltes altres operacions. Hi ha diferents tipus de martells com: martell de bola, martell de pena, maça de plàstic



El tornavís

El tornavís serà l'eina que més utilitzaràs en el muntatge i desmuntatge dels projectes que realitzis a l'aula de tecnologia. Es caracteritza pel tipus de **punta** que té i per les dimensions de diàmetre i la llargària de la **tija** (part que hi ha entre la punta i el mànec). També és important el material amb què s'ha fabricat el **mànec**.

La punta sol ser plana o d'estrella. La tija sol tenir de 2 o 3 a 8 o 10 mm de diàmetre i una llargària d'entre 40 i 200 mm.



- Normes d'ús

Cal utilitzar el tipus i la mida de tornavís adequats per a cada cas. Si utilitzes mides o tipus de tornavís inadequats per a la feina que has de fer, en faràs malbé la punta.

Per cargolar, cal girar en el sentit de les agulles del rellotge i per descargolar, a l'inrevés. En tots dos casos cal fer pressió sobre el cap del cargol amb el tornavís col·locat perpendicularment.

4. ANÀLISI D'OBJECTES

Una de les etapes per les quals passa el disseny i la construcció d'objectes és la cerca d'informació. Entre les diverses fonts d'informació utilitzades destaca l'anàlisi d'objectes ja construïts i que resolen problemes similars al plantejat.

4.1. Anàlisi anatòmica

L'anàlisi anatòmica d'un objecte consisteix en determinar-ne la forma, les dimensions i els elements que el componen.

Forma: S'ha de descriure la forma que presenta i si s'ajusta a l'ús que se'n farà. També s'han d'analitzar els elements estètics.

Dimensions: S'ha de precisar les dimensions de l'objecte en el seu conjunt, les de cadascuna de les seves parts o peces i valorar si aquestes mesures s'ajusten a la seva funció.

Elements: S'han d'enumerar les peces que el formen.

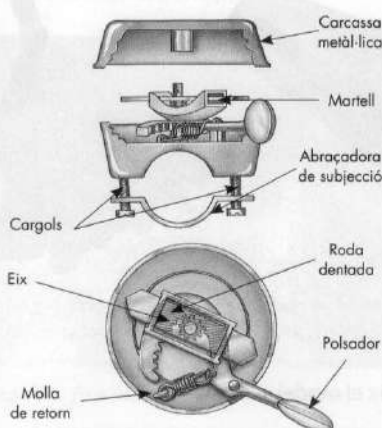


Fig. 16. Elements components del timbre d'una bicicleta.

Anàlisi anatòmica del timbre d'una bicicleta

Forma:

- Té forma d'esfera aplatada per a aconseguir un so més continu.
- L'esfera està dividida en dues peces que, quan es desmunten, permeten accedir a la resta dels elements del timbre.
- De l'interior de l'esfera sobresurt una palanca. No presenta elements estètics cridaners.

Grandària:

- El diàmetre de l'esfera és de 8 cm.
- El mecanisme de subjecció té la grandària adequada per a subjectar-lo al manillar de la bicicleta.
- La grandària de les peces de l'interior és proporcional a la de l'objecte en el seu conjunt.
- La forma i les dimensions del polsador permeten exercir còmodament la seva funció.

Elements:

- Està compost pels elements que s'enumeren a continuació (fig. 16):

Carcassa metàl·lica	Roda dentada
Martell	Polsador
Abraçadora de subjecció	Molla de retorn
Cargols	Eix

4.2. Anàlisi funcional

L'anàlisi funcional d'un objecte consisteix a establir la seva funció global, la funció de cada element component i els factors ergonòmics relacionats amb el seu disseny.

Funció global: Suposa determinar la finalitat per la qual s'ha construït l'objecte

Funció de cada element: Pretén determinar com intervé cadascun en la funció global de l'objecte i quines són les seves relacions.

Factors ergonòmics: Pretenen determinar si el disseny de l'objecte s'ajusta a les característiques de la persona que l'ha d'utilitzar.

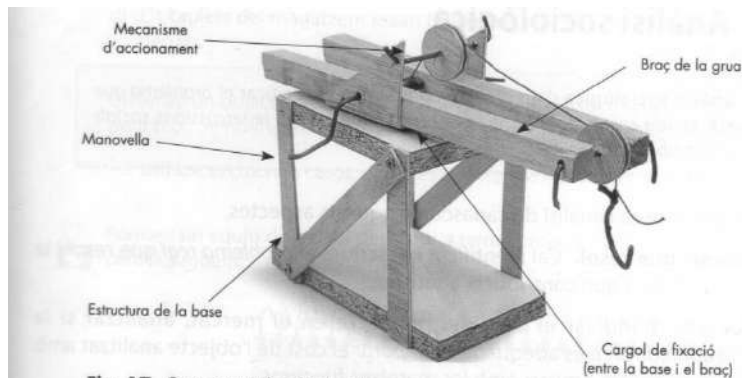


Fig. 17. Grua construïda a l'aula taller.

Anàlisi funcional d'una grua

Funció global:

- Pujar i baixar objectes i girar sobre si mateixa per a desplaçar-los.

Funció de cada element component:

- *Estructura de la base:* suporta el pes i els moviments de la grua i en garanteix l'estabilitat. És fixa.
- *Braç de la grua:* permet l'allotjament dels elements que componen el mecanisme d'accionament i pot girar 360° sobre un eix per a facilitar el desplaçament dels objectes suspesos.
- *Mecanisme d'accionament:* permet el moviment de pujada i baixada dels objectes.
La manovella permet que l'eix giri sobre si mateix. Quan ho fa, la corda s'enrotlla o desenrotlla sobre aquest. El desplaçament d'aquesta es veu facilitat per les politges. El ganxo permet subjectar els objectes.
- *Cargol de fixació:* està situat entre l'estructura de la base i el braç de la grua. Actua com a eix de pivotament perquè el braç pugui girar sobre si mateix.

Aspectes ergonòmics:

- La manovella està dissenyada perquè pugui accionar l'eix en qualsevol posició del braç de la grua.

4.3. Anàlisi tècnica

L'anàlisi tècnica d'un objecte consisteix a detallar els materials emprats, els processos de fabricació i les normes d'ús i seguretat que cal respectar en la seva utilització.

Materials: S'ha d'especificar amb quins materials s'ha construït cada element de l'objecte i justificar-ne l'elecció.

Processos de fabricació: S'indiquen les tècniques constructives emprades, l'ordre d'acoblament de les peces i els tipus d'acabament que milloren l'aspecte de l'objecte.

Normes d'ús i seguretat: S'ha d'especificar la forma correcta d'utilització de l'objecte i les normes de seguretat que s'han de respectar en utilitzar-lo.

4.4. Anàlisi sociològica

L'anàlisi sociològica d'un objecte consisteix a especificar el problema que resol, el seu cost econòmic, la seva història i les seves repercussions socials i mediambientals.

Problema que resol: Cal identificar i descriure el problema real que resol i la necessitat bàsica que contribueix a satisfer.

Preu: S'ha d'indicar el preu del producte en el mercat, analitzar si la relació qualitat/preu és adequada i comparar el cost de l'objecte analitzat amb el d'altres objectes similars amb les mateixes funcions.

Història: Convé conèixer quan sorgeix l'invent i com ha evolucionat al llarg del temps.

Repercussions: Es pot investigar la seva contribució a l'assoliment del benestar social i la millora del medi ambient.

EXERCICIS

1. Indica quatre objectes tecnològics per a cada una de les següents necessitats humanes: alimentació, informació, vestit, salut, habitatge, oci, comunicació i transport.
2. Per a què serveix la tecnologia?
3. Influeix l'activitat tecnològica en el medi ambient? En cas afirmatiu indica quina manera (positiva o negativa) i justifica la teua resposta.
4. Quina relació hi ha entre ciència i tecnologia?
5. Què és el procés tecnològic?
6. Enumera per ordre les fases del procés tecnològic i explica-les breument
7. Quina etapa et sembla més important? Per què?
8. Per què creus que és necessària l'etapa d'avaluació?
9. Construeix una oració que tinga un sentit correcte i que continga les paraules eines i operacions.
10. Indica a quin grup (al de les normes d'ús i conservació o al de les de seguretat) pertanyen les normes següents:
 - a) Transportar llistons i peces llargues en posició vertical.
 - b) No banyar els aparells elèctrics.
 - c) Utilitzar cada espai per a la funció que té reservada.
 - d) No eixir de l'aula sense endreçar-la.
11. Indica si són certes o falses les afirmacions següents. Si són falses, indica el perquè.
 - a) Cada eina només serveix per fer una mena d'operació.
 - b) Per fer una operació podem triar qualsevol eina, sempre que s'adapte bé a la nostra mà.
 - c) Les operacions es realitzen amb eines i sobre els materials.
 - d) Les màquines eina són un tipus de màquines que serveixen per fabricar les eines que utilitzem habitualment.
 - e) Una mateixa operació es pot fer amb eines diferents.
 - f) La utilització d'eines no influeix de cap manera en el medi ambient.

12. Tot seguit descrivim una sèrie d'accions. Indica si són correctes o incorrectes segons les normes estudiades. Si són incorrectes, explica quines conseqüències poden tenir.
- Està a punt d'acabar la classe i t'adones que t'has oblidat de realitzar una operació. Vas corrent a agafar l'eina que necessitaràs per acabar l'activitat abans que no siga l'hora de recollir.
 - Et reculls el cabell i et poses les ulleres protectores abans d'utilitzar la serra de vogir elèctrica.
 - Quan s'acaba la classe, deixes les eines que has fet servir damunt els bancs de treball perquè les puguin utilitzar els companys del grup que ve després.
 - Estàs pintant un projecte i has tacat sense voler una zona que no s'havia de pintar. Entres al magatzem i agafes el dissolvent adequat per netejar-la abans que no s'asseque la pintura.
 - Laura és una companya del teu grup que està utilitzant el trepant de sobretaula per foradar una peça metàl·lica. Com que és la primera vegada que feu servir aquesta eina a l'aula de tecnologia, tu i uns altres companys us poseu a prop i al voltant de la Laura per observar i aprendre com es fa.
 - Després d'efectuar uns talls en unes fustes i abans d'acabar la classe, reculls amb l'escombra les serradures que hi ha a la taula i les que han caigut al terra.
 - Per ajudar el teu company Marc, li subjectes molt fort el material perquè no es moga mentre ell el talla amb el xerrac.
 - Estàs treballant amb una eina elèctrica. S'ha embrutat i, per netejar-la, la poses sota l'aixeta, vigilant de no banyar l'endoll.
 - Has de tallar uns llistons i tens les mesures a l'ordinador. Et situes al costat de l'ordinador a tallar-los, per poder veure fàcilment les mesures i no equivocar-te.

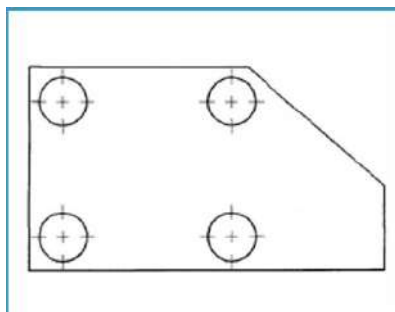
13. Dibuixa un senyal d'obligació, un de perill i un de prohibició inventats, respectant la forma i colors de cada tipus de senyal.

14. Identifica les eines següents i digues per a quina operació serveixen:



- De quines dues formes ben diferents tallen les eines de tall? Explica'n les diferències.
- Digues cinc normes de seguretat referents a l'ús de la serra de vogir elèctrica.
- Quina diferència hi ha entre desbastar, ajustar i polir?
- Quina diferència hi ha entre la llima, la raspa i la carda?
- El paper de vidre pot tenir grans de gruixos diferents. Explica quan faries servir un de gra fi i quan un de gra gruixut.

20. Què tindràs en compte a l'hora d'escollir una broca per al trepant?
21. Quines són les característiques principals dels tornavisos. Per a quina operació s'utilitzen?
22. Quines normes de seguretat cal respectar quan s'utilitza el trepant de sobretaula?
23. Quines eines s'utilitzen per desbastar i polir?
24. Quines operacions es poden realitzar amb l'escaire?
25. Quines operacions cal seguir per fer una peça com la de la figura?



26. En la sopa de lletres següent hi ha amagats els noms de quatre eines i de quatre operacions. Identifica'ls i classifica'ls segons que siguin eines o operacions



27. En un full blanc DIN A4, elabora una fitxa per a cadascuna de les eines que t'indique el teu professor o la teua professora. La fitxa ha d'incloure el nom i un dibuix de l'eina, les operacions que pot efectuar, els materials sobre els quals pot treballar i les normes d'ús, de manteniment i de seguretat que cal respectar quan s'utilitza.
28. Duu a terme l'anàlisi anatòmica, funcional, tècnica i sociològica d'un llapis, una base d'endoll, una pinça de roba i un bolígraf.

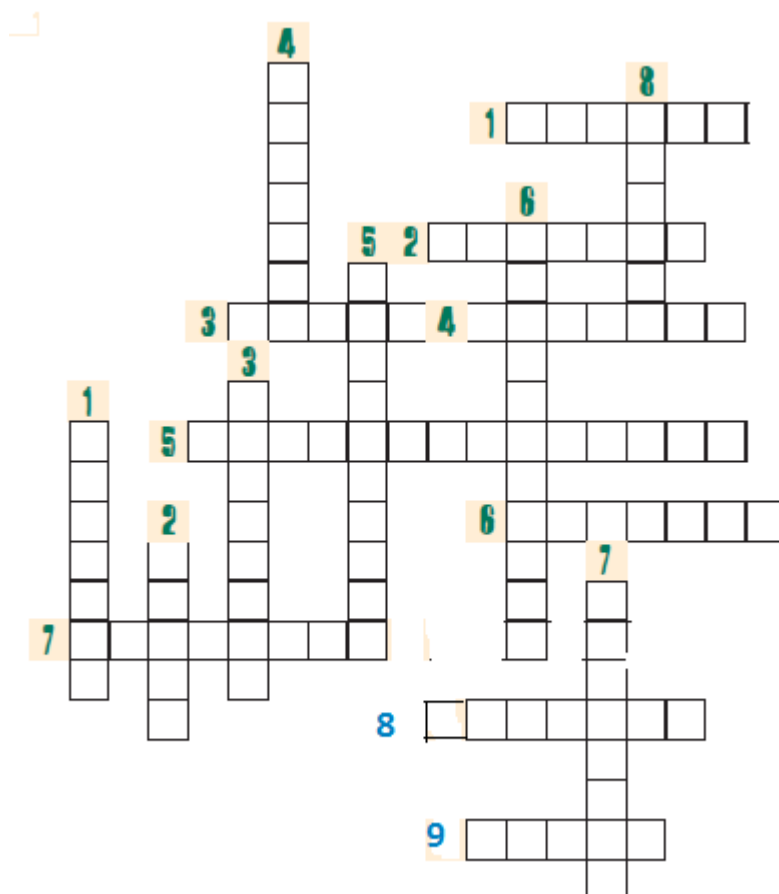
29. Completa el següent encreuat:

Horitzontals

1. Operació que consisteix a dibuixar els contorns de les peces sobre el material.
2. Eina per verificar angles rectes.
3. Serveix per desbastar ràpidament fusta gruixuda.
4. A l'inrevés, eina que serveix per subjectar el material mentre realitzem altres operacions.
5. Fan possible l'entrada d'energia i aigua neta.
6. Element de protecció que cal utilitzar amb la serra de vogir elèctrica.
7. Eines que serveixen per subjectar i, de vegades, per tallar.
8. Màquina eina que serveix per fer forats.
9. Utensilis que serveixen per fer operacions al taller.

Verticals

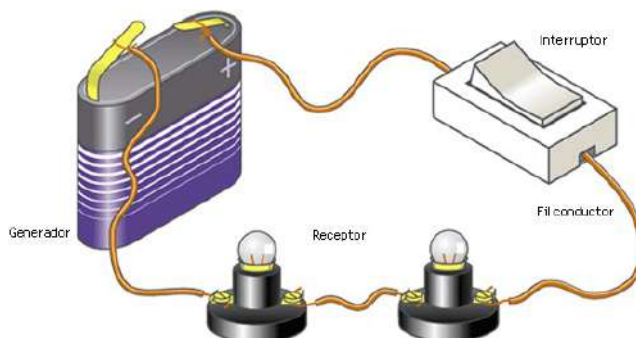
1. Cal fer-ho sempre abans de sortir de l'aula de tecnologia.
2. Eina per polir.
3. També cal fer-ho sempre abans de sortir de l'aula de tecnologia.
4. Eina manual per fer forats.
5. Les podem fer amb les eines.
6. Serveix per marcar el centre d'un forat.
7. Espai del taller on es guarden materials i productes.
8. Allò que no s'ha de fer mai a l'aula de tecnologia perquè és perillós.



ELECTRICITAT

Índex

1. Introducció. Què és l'electricitat?
2. El corrent elèctric
3. El circuit elèctric
 - 3.1. Com funciona un circuit elèctric
 - 3.2. La continuïtat en el circuit elèctric
 - 3.3. Representació gràfica dels circuits: símbols i esquemes
4. Components d'un circuit elèctric
 - 4.1. Els generadors
 - 4.2. Els conductors
 - 4.3. Els receptors
 - 4.4. Els elements de control
 - 4.5. Els elements de protecció
5. Magnituds elèctriques bàsiques
 - 5.1. La tensió
 - 5.2. La intensitat
 - 5.3. La resistència
 - 5.4. La llei d'Ohm
 - 5.5. Potència
6. Tipus de circuits
 - 6.1. Circuit sèrie
 - 6.2. Circuit paral·lel
 - 6.3. Circuit mixt
7. Perills de l'electricitat



Annex: els aparells de mesura

Exercicis



1. INTRODUCCIÓ. QUÈ ÉS L'ELECTRICITAT?

Una font d'energia, segurament una de les més importants, és la que s'obté dels fenòmens elèctrics i que anomenem **energia elèctrica o simplement electricitat**. Tots coneixem l'ús de l'electricitat, i també els seus efectes i els aparells o màquines en què es manifesten: llum a les làmpades, moviment als motors, calor a les estufes, etc.

Observa que cada vegada són més els aparells de tota mena que funcionen amb electricitat. N'hi ha molts que no poden funcionar de cap més manera. Per exemple, els aparells de ràdio, de televisió, els ordinadors, per citar els que utilitzem més sovint, només poden funcionar gràcies a l'electricitat.



L'electricitat és relativament fàcil de produir, de transportar a grans distàncies i de transformar en altres energies (lluminosa, mecànica, química, sonora, magnètica, etc.) sense generar residus, fum ni fer molt de soroll. Aquestes característiques fan de l'electricitat la font d'energia més utilitzada en societats desenvolupades com la nostra, on, ara per ara, a la indústria, als serveis o les comunicacions i també a les nostres llars es considera imprescindible. Per tant, podem concloure que:



L'electricitat és una de les fonts d'energia més importants, sense la qual no ens seria possible gaudir dels avantatges d'una societat desenvolupada.

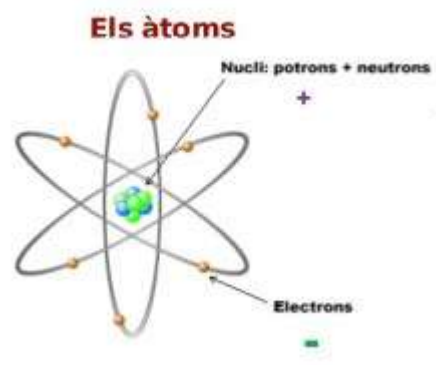
2. EL CORRENT ELÈCTRIC

Com pots veure, coneixes moltes aplicacions de l'electricitat, utilitzes molts aparells que funcionen amb aquest tipus d'energia i segur que et seria molt complicat viure sense electricitat. Però, què en saps, de la naturalesa d'aquesta energia?

Els materials estan formats per partícules anomenades **molècules**, les quals, al seu torn, estan formades per **àtoms**. Per exemple, una molècula d'aigua està formada per dos àtoms d'hidrogen i un àtom d'oxigen.

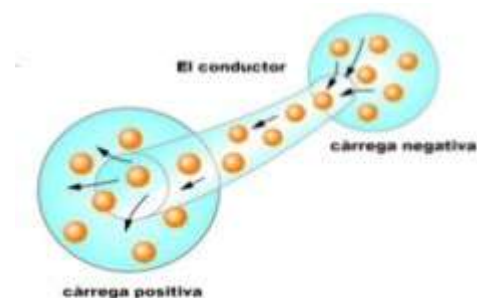
Els àtoms són aproximadament esfèrics, i són molt, molt xicotets. Per fer-te'n una idea aproximada, en un univers en què els àtoms tinguessin la mida d'una pilota de futbol, les pilotes de futbol tindrien la mida del nostre pla neta.

Durant molt de temps es va creure que l'àtom era indivisible. De fet, en grec la paraula àtom vol dir «indivisible». Avui sabem que un àtom està format, entre d'altres, per tres partícules elementals: **els protons, els neutrons i els electrons**, que es diferencien en la seva naturalesa elèctrica, que anomenem càrrega, i en la seva situació dins l'àtom. Els protons tenen càrrega elèctrica positiva, els electrons la tenen negativa i els neutrons no en tenen. L'estructura dels àtoms és similar a la del sistema solar: en el centre hi ha un nucli amb els protons i els neutrons, i, girant al seu voltant en òrbites el·líptiques i a gran velocitat, hi ha els electrons.



Quan un àtom té el mateix nombre d'electrons que de protons, té una càrrega elèctrica nul·la.

Quan per alguna causa els àtoms d'un cos perden electrons o en guanyen, diem que aquest cos



ha adquirit **càrrega elèctrica**. Si en perden, la càrrega elèctrica és positiva, i si en guanyen, llavors la càrrega elèctrica és negativa. Si s'uneixen dos cossos, l'un amb càrrega elèctrica positiva i l'altre amb càrrega elèctrica negativa, amb un fil de material conductor, els electrons sobrants del cos negatiu poden abandonar els seus àtoms i circular a través del fil fins a arribar

al cos positiu. **Aquest moviment d'electrons a través del material es coneix amb el nom de corrent elèctric.**

Potser ja has descobert que el nom d'electricitat deriva de la partícula que la crea: l'electró.

3. EL CIRCUIT ELÈCTRIC

Per utilitzar un aparell elèctric (per exemple, un ventilador), endollem el cable de connexió i accionem l'interruptor; el corrent elèctric farà girar el motor que mou les pales del ventilador. Els cables, l'endoll, l'interruptor i el motor són elements comuns en molts aparells elèctrics, que es relacionen entre si per mitjà d'un **circuit elèctric**. Per tant, un circuit és un recorregut o camí que es tanca sobre ell mateix, que té sempre un lloc on comença i un lloc on s'acaba; entremig hi circula alguna cosa. En el circuit elèctric el que circula són els **electrons**, que formen un **corrent elèctric**.

Un circuit elèctric és, doncs, un conjunt d'elements enllaçats de manera que permeten el pas del corrent elèctric.

El fet d'enllaçar els diferents elements d'un circuit s'anomena connexió. La majoria dels elements d'un circuit elèctric tenen terminals per facilitar la connexió al circuit.

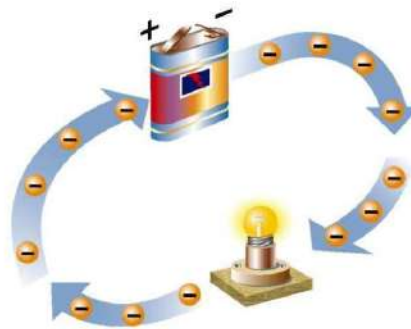
3.1. Com funciona un circuit elèctric?

A les imatges de sota es representa un circuit elèctric elemental. La pila és el **generador**, i és l'encarregada de subministrar l'energia necessària per moure els electrons. El pol negatiu impulsa els electrons cap al pol positiu a través del cable i la bombeta, que emetrà llum. A l'interior de la pila, els electrons que arriben al pol positiu són retornats al negatiu, per tornar a iniciar el camí. Quan la pila esgota l'energia, deixa d'impulsar els electrons, amb la qual cosa cessa el corrent elèctric i la bombeta deixa de lluir.

Segons el sentit del desplaçament dels electrons en el circuit, hi ha dos tipus de corrent elèctric: **el corrent continu i el corrent altern**.

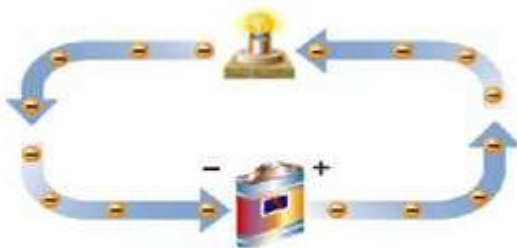


Circuit elèctric elemental.



La pila és el generador que impulsa els electrons.

Si observes la pila que alimenta el circuit elèctric elemental, veuràs que té un pol positiu, marcat amb (+), i un de negatiu, marcat amb (-). Abans hem explicat que el corrent circula a través del circuit, del pol (-) al pol (+), i realment és així. Però en els inicis de l'estudi dels circuits es va considerar que el corrent es desplaçava del pol (+) al pol (-). Com que aquest fet no altera el funcionament dels circuits, mentre es mantinga sempre el mateix criteri, se segueix utilitzant de manera convencional.



Sentit convencional del corrent.



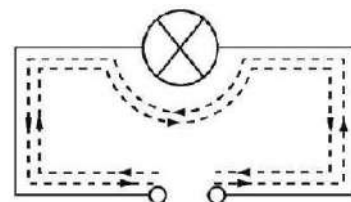
Sentit real del corrent.

El corrent continu se simbolitza amb la sigla **CC**. De vegades s'utilitza la sigla **DC**, que correspon a l'expressió anglesa **direct current**.

Però el corrent utilitzat a la instal·lació elèctrica de casa o a l'aula de tecnologia és el corrent altern, que no té polaritat perquè canvia contínuament de sentit (cent vegades per segon).

Se simbolitza amb la sigla **CA**, i també amb **AC**, que prové de l'anglès **alternating current**.

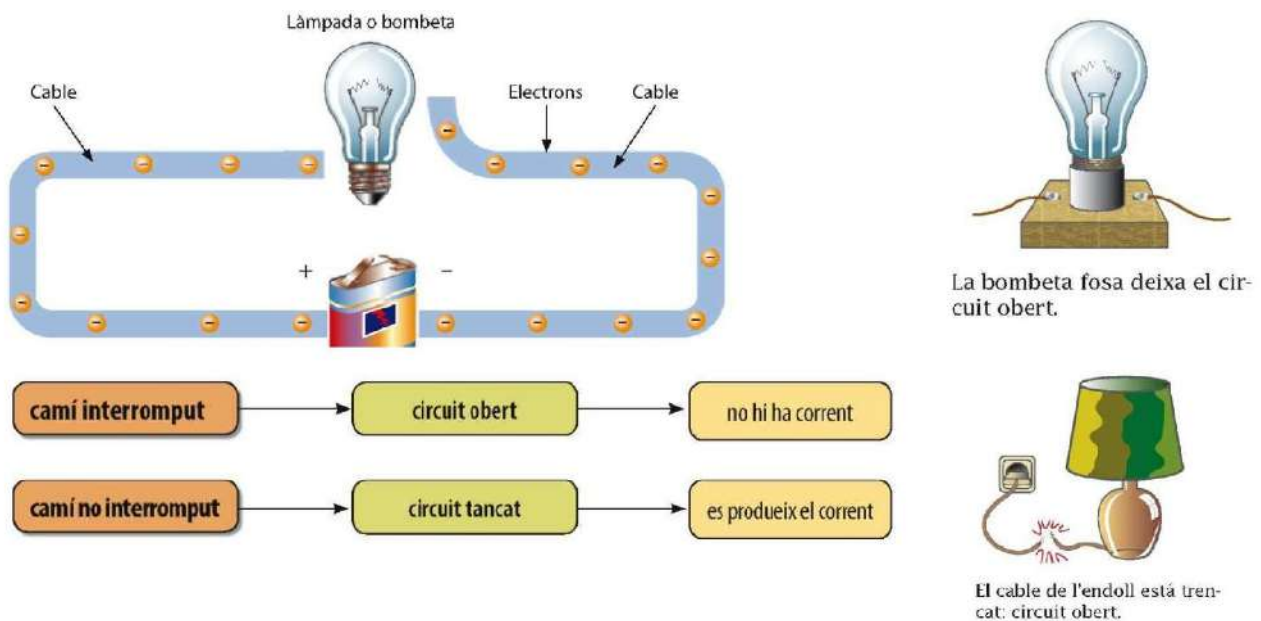
El corrent altern és aquell que canvia contínuament de sentit.



Circuit de corrent altern (CA).

3.2. La continuïtat en el circuit elèctric

Quan el camí que han de seguir els electrons és interromput en algun punt, es diu que el circuit està obert. En aquests casos, el corrent elèctric no es produeix i la làmpada està apagada. Contràriament, si el camí no és interromput, el circuit està tancat i el corrent elèctric encén la làmpada.



Moltes vegades, però, es vol controlar el funcionament del circuit. Per fer-ho d'una manera pràctica i efectiva, s'incorpora un nou element, per exemple un interruptor, que ens permetrà tancar i obrir el circuit a voluntat nostra, tal com veuràs més endavant.

En conclusió, perquè es produïska el corrent elèctric en un circuit:

- Tots els seus components han d'estar connectats entre si.
- El camí que segueixen els electrons no ha de ser interromput.
- El circuit ha de començar en un pol del generador (pila) i acabar a l'altre.

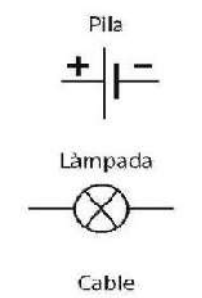
3.3. Representació gràfica dels circuits: símbols i esquemes

Fins ara la representació gràfica d'un circuit elèctric l'hem feta amb una fotografia o dibuixant-lo tal com el veiem

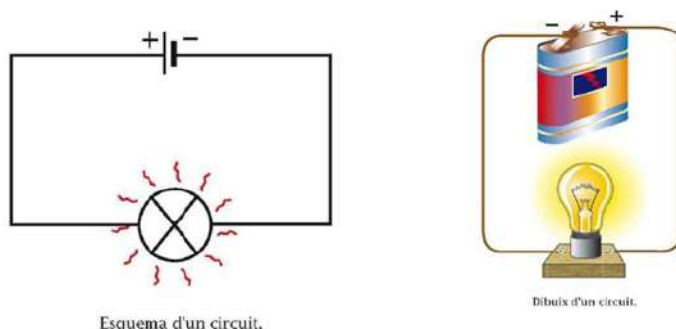
Aquests sistemes resulten poc pràctics. Per simplificar la representació gràfica dels elements d'un circuit elèctric s'utilitzen **símbols**. Per què puguin ser compresos per tothom, els símbols estan sotmesos a normes internacionals; d'aquesta manera, se'n facilita l'ús i s'eviten interpretacions errònies.

Un símbol elèctric és la representació gràfica d'un element del circuit. Quan es tracta de representar un circuit, es fan servir els esquemes que utilitzen els símbols elèctrics dels diferents elements.

Simbologia



Un **esquema elèctric**, per tant, és una representació gràfica del circuit, en la qual es mostren les connexions dels diferents elements representats per **símbols**.



4. COMPONENTS D'UN CIRCUIT ELÈCTRIC

Per fer el circuit elèctric has utilitzat: una pila, que és un **generador**; uns cables elèctrics, que són els conductors; i la bombeta, que és un **receptor**.

Els elements o components mínims necessaris per muntar un circuit elèctric simple són : un **generador**, uns **conductors** i un **receptor**.

Tanmateix, hi ha d'altres components que usem per governar i controlar els circuits elèctrics, com ara els interruptors, que són els anomenats **elements de control o elements de maniobra**. També, de vegades, s'utilitzen elements per protegir els circuits, com ara els fusibles, que són els anomenats **elements de protecció**. Tots ells es veurem amb més detall en els següents apartats.

4.1. Els generadors

Els **generadors** són els elements responsables de subministrar l'energia elèctrica als circuits. Amb els generadors s'obté energia elèctrica a partir de la transformació d'un altre tipus d'energia (química, solar, mecànica, etc.).



Les **piles** són generadors de CC que transformen en energia elèctrica l'energia d'una reacció química que té lloc al seu interior. Els acumuladors són semblants a les piles, però tenen la possibilitat de ser recarregats quan l'energia queda esgotada. Recorda que les piles i les bateries no es poden llançar a les escombraries, ja que poden contenir materials tòxics, que a l'abocador es filtrarien al terreny i el contaminarien. Quan s'esgoten, cal dipositar-les al contenidor per a piles, d'on seran recollides per reciclar-ne els materials

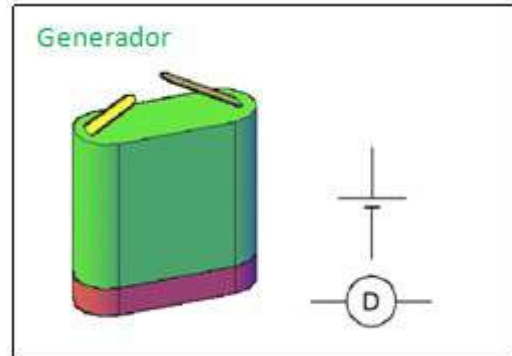


Al seu torn, les **dinamos** són generadors de CC que produeixen electricitat a partir del moviment. Sovint s'agrupen diverses piles o acumuladors i formen el que s'anomena una bateria.

Tanmateix, els generadors que utilitzem per fer funcionar la majoria d'aparells que fem servir a casa i a l'aula de tecnologia són unes màquines que es troben lluny, a les centrals elèctriques, i s'anomenen **alternadors**, perquè generen CA. A casa i a l'aula n'arriben els terminals o borns de connexió, que

coneixem amb el nom **d'endolls**.

Un paràmetre important, que està en relació amb l'energia que poden subministrar els generadors és el que s'anomena **voltatge o tensió** i que es mesura en **volts (V)**. Per això se sol parlar d'una pila de 4,5 V o bé es diu que la tensió elèctrica a casa és de 230 V.



4.2. Els conductors

Els conductors tenen la funció de transportar l'electricitat del generador al receptor, i del receptor al generador, per tancar el circuit. Per tant, podem dir que els conductors són els camins pels quals circula el corrent elèctric.

Els materials que s'utilitzen per fabricar conductors són de dos tipus: materials **conductors** i materials **aïllants**.

Els materials conductors, com ja diu el seu nom, deixen passar l'electricitat amb molta facilitat. Generalment tots els metalls, principalment el coure i l'alumini, són bons conductors.

En canvi, els materials aïllants no deixen passar l'electricitat. El plàstic, la fusta i el paper, entre altres, són materials aïllants.

Els conductors, doncs, estan formats per una part metàl·lica conductora, generalment de coure, que és per on passa el corrent elèctric. Sobre la part metàl·lica, s'hi posa una coberta de material aïllant, generalment de plàstic, que actua de protecció i que ens permet manipular el conductor sense que ens passe el corrent.

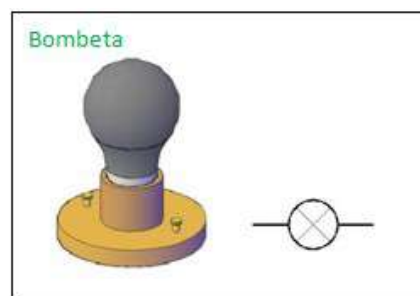
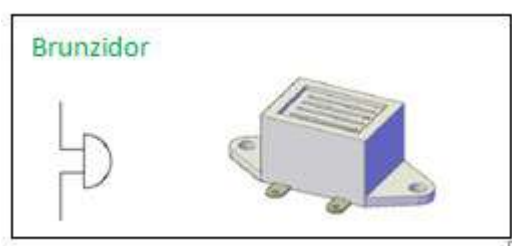
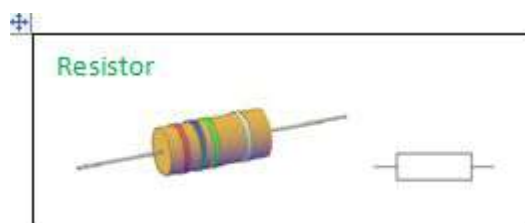
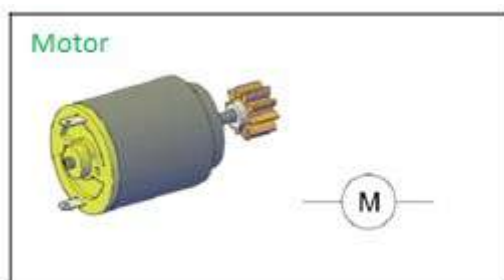
Aquests conductors s'anomenen **fils i cables elèctrics**. Els més utilitzats són els cables, perquè són més flexibles i s'adapten millor al recorregut del circuit.



4.3. Els receptors

Un receptor elèctric és tot aquell dispositiu que rep energia elèctrica sent capaç de transformar-la en qualsevol altre tipus d'energia (energia mecànica, energia química, etc.).

Són receptors, per exemple, les bombetes, que transformen energia elèctrica en lumínica; les resistències, que transformen l'electricitat en calor; els motors, que transformen l'electricitat en energia mecànica, els timbres o brunzidors que transformen l'electricitat en so.

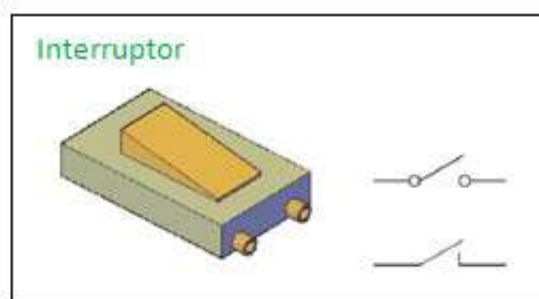


4.4. Els elements de control

Els **elements de control** són operadors elèctrics que serveixen per governar o controlar els circuits.

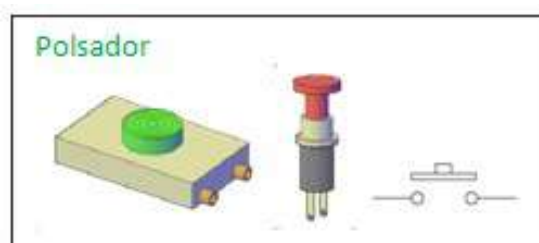
Bàsicament, els elements de control disposen de dos terminals o més per connectar-se al circuit, i d'un mecanisme d'accionament que permet diferents connexions entre els terminals, segons la funció per a la qual estan dissenyats. S'utilitzen aparells de comandament en tots els circuits elèctrics d'accionament manual. Els més importants **són els interruptors, els pulsadors, i els commutadors**: encara que el seu aspecte exterior pot ser igual, no fan la mateixa funció, i cadascun satisfà una necessitat diferent.

Per controlar el funcionament dels circuits des d'un únic punt de comandament se solen emprar interruptors. **L'interruptor** és un aparell que té la funció d'obrir i tancar un circuit, i de deixar-lo en qualsevol dels dos estats fins que el tornem a accionar.

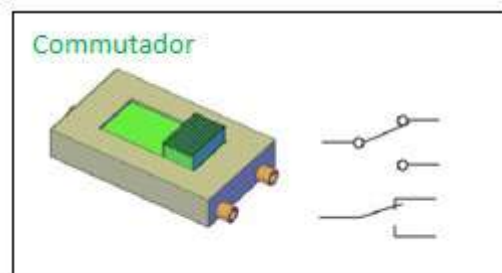


L'aparell amb què fas sonar el timbre a l'entrada d'una casa, o el que controla el funcionament de la làmpada que s'encén quan obris la porta de la nevera, és un **pulsador**.

Els **pulsadors** fan la mateixa funció que un interruptor, tancar i obrir un circuit, però **només executen la seva funció mentre estan accionats** (estat de treball) i tornen automàticament a l'estat inicial quan cessa l'acció (estat de repòs).



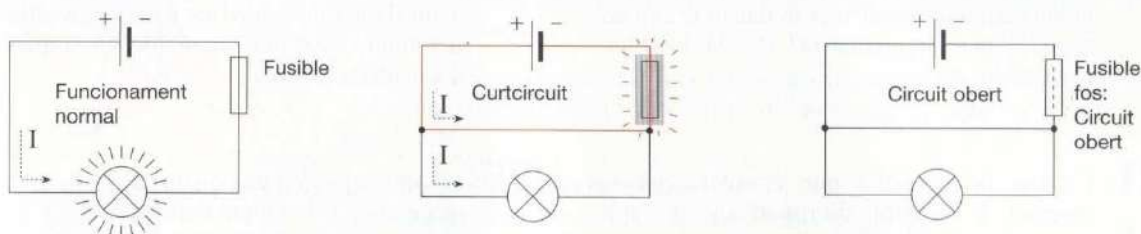
Segurament, el llum de la teua habitació es pot encendre i apagar des del costat de la porta i potser des del costat del llit. Per comandar aquests circuits s'empren els **commutadors**. El **commutador** és un aparell de comandament que té tres borns de connexió: una entrada i dues eixides. Permet tancar o obrir un circuit elèctric des de dos punts diferents.



4.5. Els elements de protecció

Són els elements encarregats de protegir un circuit elèctric de consums superiors als admesos o de curtcircuits. Els elements de protecció estan dissenyats per treballar sota unes condicions de funcionament determinades, com la tensió de treball, la intensitat màxima que poden suportar per les seves característiques constructives, el temps d'actuació. Si no es tenen en compte aquests factors es pot produir un mal funcionament o la destrucció del receptor, fins i tot, del circuit sencer.

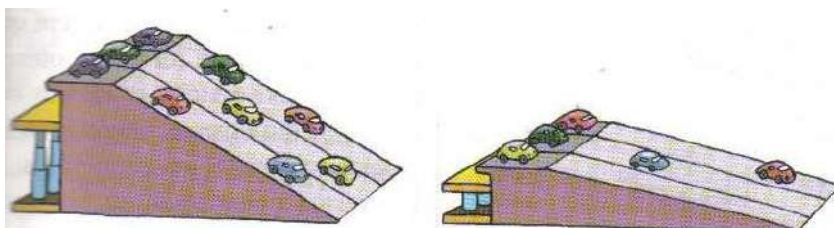
Un dels més característic és el fusible. Este element protegeix un circuit destruint-se. De fet el seu principi de funcionament és crear un punt feble al circuit que davant d'un augment de la intensitat que hi circula, es fon, deixant el circuit obert, sense corrent.



5. MAGNITUDS ELÈCTRIQUES BÀSIQUES

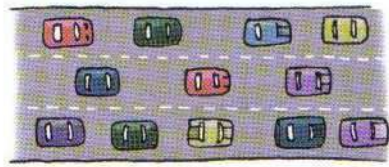
5.1. La tensió.

La tensió o voltatge es l'energia amb la qual s'impulsen els electrons a través del circuit. També s'anomena força electromotriu (f.e.m). La tensió es designa per la lletra V i es mesura en Volts (v), en honor al físic italià Alessandro Volta, inventor de la primera pila elèctrica al 1800.



5.2. La intensitat

La intensitat de corrent elèctric és la quantitat de càrregues elèctriques que circulen per un conductor per unitat de temps, o siga, el cabal de càrregues. La intensitat es mesura en Amperes (A), en honor al científic francès André-Marie Ampère.



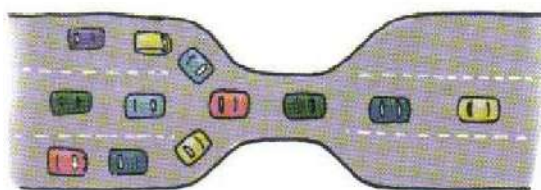
Molta intensitat.



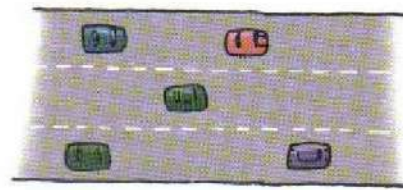
Poca intensitat.

5.3. La resistència

La resistència elèctrica és la dificultat al pas de corrent que ofereixen alguns materials.. La resistència es mesura en Ohms (Ω), en honor al físic alemany George Simon Ohm.



Molta dificultat.



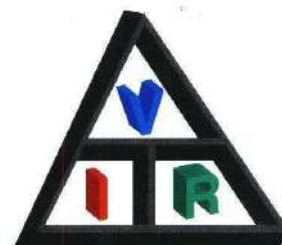
Poca dificultat.

5.4. La llei d'Ohm

A principis del segle XIX el físic George Simon Ohm va estudiar la relació entre les tres magnituds elèctriques bàsiques. Va comprovar que en augmentar la tensió d'un circuit elèctric, també augmentava la intensitat de corrent, però si s'augmentava la resistència aquest disminuïa, el resultat d'això va donar com a resultat l'anomenada **Llei d'Ohm**,

$$V = R \cdot I$$

Aquesta fórmula es pot interpretar de diferents maneres en funció de la magnitud que volem calcular, per això ens podem ajudar del següent triangle que ens servirà d'ajuda:



Exemple: Determina la intensitat que circularà per un receptor de 10Ω de resistència si el connectem a un generador que subministra una tensió de 24 V:

Aplicant la llei d'Ohm:

$$I = V/R = 24 \text{ v}/10\Omega = 2,4 \text{ A}$$

5.5. Potència

La potència d'un receptor està directament relacionada amb el voltatge i la intensitat amb què l'alimenta el circuit. La potència es mesura en watts (W), en honor de James Watt. També s'utilitza molt el quilowatt (kW), que equival a 1000 W. La **potència** és la capacitat que té un receptor de realitzar la seva funció més intensament i/o amb més rapidesa.

Una estufa elèctrica escalfarà més ràpidament una habitació com més gran siga la seva potència. Una bombeta farà més o menys llum segons la potència que tinga.

La potència elèctrica es calcula amb la següent fórmula:

$$P = V \cdot I$$

Exemple: Calcula la potència d'una estufa que, connectada a una tensió de 220 V, és travessat per un corrent de 10 A d'intensitat.

La potència de l'estufa serà:

$$P = V \cdot I = 220 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} = 2\,200 \text{ W}$$

6. TIPUS DE CIRCUITS

Els elements elèctrics es poden connectar de tres maneres:

- En sèrie
- En paral·lel
- En connexió mixta(en sèrie i paral·lel)

6.1. Circuit sèrie.

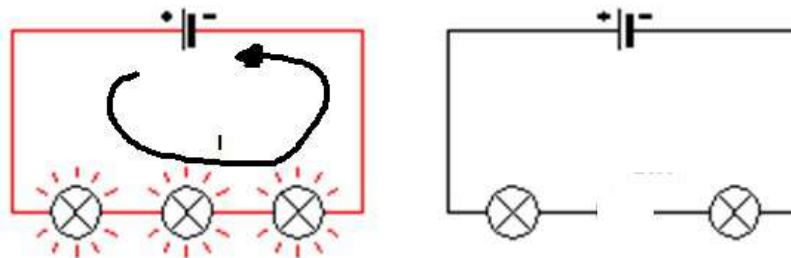
Quan en un circuit els diferents elements estan connectats un darrere l'altre de manera que hi circula el mateix corrent elèctric, diem que estan connectats en sèrie. El corrent elèctric soles pot circular per un camí.

Connexió en sèrie de receptors

Seguint el recorregut del corrent en els esquemes, podem deduir que les característiques de funcionament dels receptors connectats en sèrie són les següents:

- **La intensitat que circula per cada receptor és la mateixa.** Per tant, si es desconnecta un receptor per qualsevol causa, el circuit queda obert, s'interromp el corrent i deixen de funcionar tots els receptors.
- **La tensió del generador es reparteix entre els receptors de manera directament proporcional a la seva resistència.**

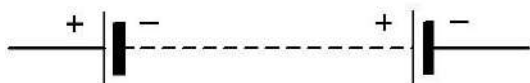
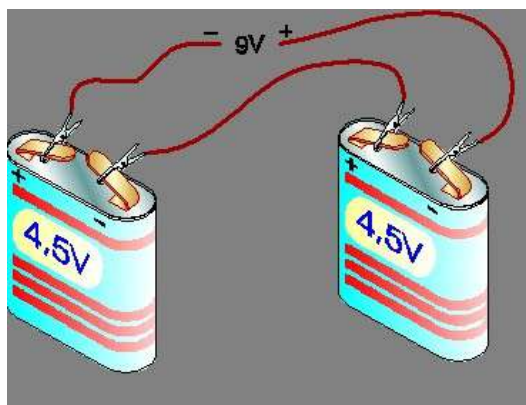
La connexió de receptors en sèrie no té aplicació pràctica, excepte en la connexió de resistències en els circuits electrònics i en algunes instal·lacions molt concretes, com la d'algunes garlandes de bombetes de colors de l'arbre de Nadal.



Connexió de piles en sèrie

Per connectar piles en sèrie es connecten una darrere l'altra, tenint en compte la polaritat, de manera que el pol negatiu d'una pila es connecta al positiu de la següent, i així successivament. Al final, queden dos pols lliures, als quals es connecten els borns del circuit que cal alimentar.

En un circuit alimentat per piles en sèrie, com que el corrent ha de passar per cada pila, rebrà l'energia de cada una d'elles i, en conseqüència, la tensió subministrada al circuit serà la suma de cadascuna de les piles. Per tant, podem concloure que la connexió de piles en sèrie es fa servir per **augmentar la tensió** que cal subministrar a un circuit.

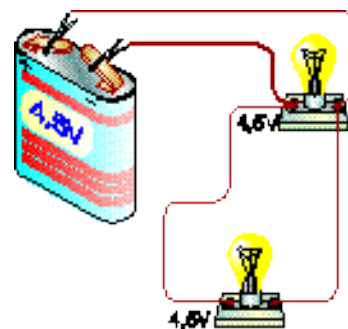


6.2. Circuit paral·lel

Quan en un circuit hi ha elements que es connecten de manera que a partir d'un punt de connexió el corrent es reparteix entre aquests elements i es torna a unir a l'eixida, diem que aquests elements estan connectats en paral·lel. En este tipus de circuits el corrent elèctric té més d'un camí

Si els elements tenen polaritat, com és el cas de les piles, cal connectar per una banda tots els pols positius i per l'altra tots els negatius.

La instal·lació elèctrica d'un edifici (per exemple, la de la teua escola) està formada per diferents circuits que han de funcionar independentment, és a dir, connectats en paral·lel.

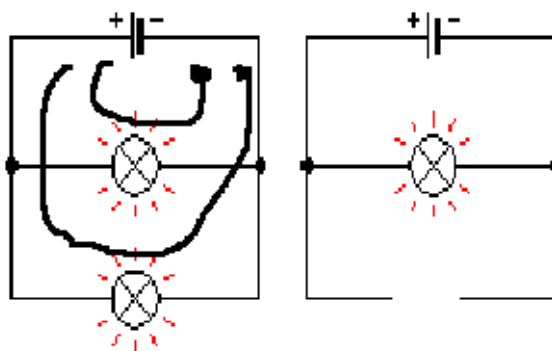


Connexió en paral·lel de receptors

En un circuit que alimenta dos o més receptors, aquests receptors estan connectats en paral·lel si el corrent es reparteix entre tots ells, de manera que es pot tancar el circuit per cadascun dels receptors.

Observant els esquemes de circuits amb receptors en paral·lel, podem concretar el següent:

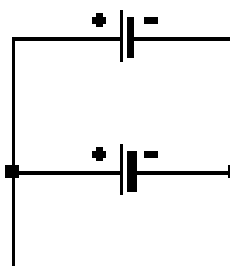
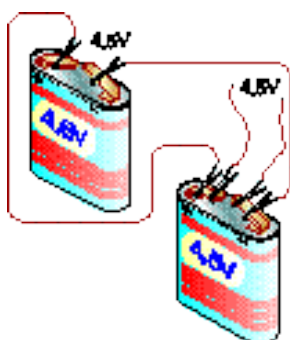
- Quan per qualsevol anomalia deixa de funcionar un dels receptors, els altres continuen funcionant.
- Cada receptor rep la mateixa tensió, que és la del generador.



En la majoria de les instal·lacions elèctriques, els receptors es connecten en paral·lel, perquè així tots funcionen a la mateixa tensió. Si un falla, els altres continuen funcionant, i cada receptor pot tenir una potència diferent.

Connexió de piles en paral·lel

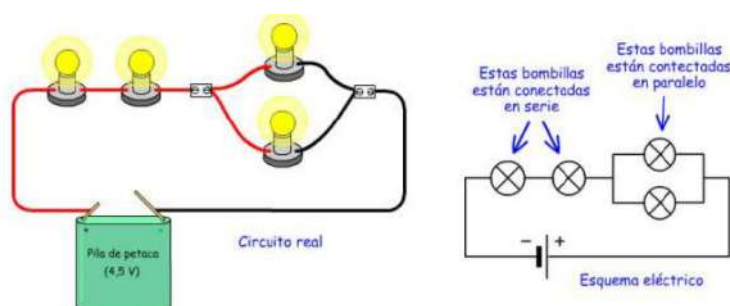
Si connectem dues o més piles de manera que unim tots els pols positius per una banda i tots els pols negatius per l'altra, les haurem connectat en paral·lel. La tensió d'alimentació del circuit serà la d'una pila (recorda que per fer agrupacions, les piles han de ser de les mateixes característiques), però el corrent que consumeix el circuit el subministren entre totes; per tant, podem dir que:

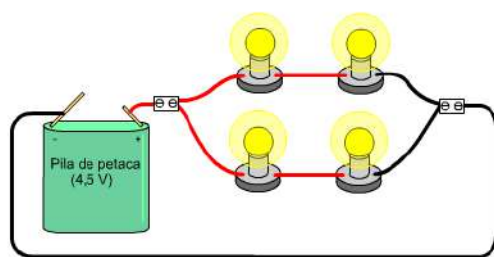


En un circuit alimentat per una associació de piles en paral·lel, **augmenta l'autonomia de les piles**, ja que **l'energia consumida** pel circuit **la subministren entre totes a parts iguals**.

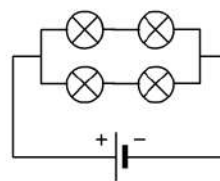
6.3. Circuit mixt

Quan en un circuit tenim una combinació de connexions en sèrie i en paral·lel, diem que el conjunt està en connexió mixta.





Circuit real.



Esquema elèctric.

7. PERILLS DE L'ELECTRICITAT

Les instal·lacions elèctriques han de complir una normativa molt estricta, per garantir la seguretat de les persones i dels seus béns, i el bon funcionament de la mateixa instal·lació elèctrica. Aquestes normes es coneixen amb els noms de REBT (Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió) i REAT (Reglament Electrotècnic d'Alta Tensió).

La manipulació inadequada dels circuits i aparells elèctrics pot ser la causa de molts accidents personals que poden resultar mortals.

La descàrrega elèctrica a través del cos humà produeix dos tipus de lesions: cremades més o menys greus i alteracions del sistema nerviós, amb contraccions musculars (enrampades) que poden provocar una aturada cardíaca. La gravetat de les lesions depèn de la **intensitat** de la descàrrega i del **temps** que dura.

La intensitat de la descàrrega depèn de diversos factors, entre els quals hi ha el valor de la tensió o voltatge que l'ha produïda. Es consideren perilloses les tensions superiors a 60 V per a les persones adultes, i valors inferiors per als menors. La majoria d'instal·lacions que farem a l'aula de tecnologia, com fins ara, seran de tensions inferiors, però no oblideu que la instal·lació de l'aula, igual que la de casa teua, té una tensió normal de 230 V. Per això et donem unes quantes normes, perquè les segueixes estrictament si has de treballar amb instal·lacions i aparells elèctrics.



Senyal de risc elèctric.

Normes de seguretat

No manipules ni intentes reparar aparells, cables o connexions sotmesos a tensió, és a dir, connectats a la xarxa elèctrica o a tensions perilloses.

És perillós tocar els circuits interiors d'alguns aparells, com ara els receptors de televisió, fins i tot quan estan desconnectats. A les tapes protectores dels circuits hi sol haver advertiments sobre aquest risc.

Abans d'utilitzar qualsevol aparell elèctric, llegeix les instruccions del fabricant atentament i segueix-ne rigorosament les indicacions d'ús i manteniment.

No intentes connectar cap aparell a tensions superiors a les indicades pel fabricant.

Abans de connectar res que tu hages muntat, assegura't que no hi haja curtcircuits i que la tensió siga la indicada. Fes-ho sempre sota la supervisió d'una persona adulta.

No toques mai cap part sense aïllament d'un aparell o conductor elèctric sotmès a tensió. Procura que estiguen ben secs.

No introduïsquies objectes metàl·lics als forats dels endolls.

No introduïsquies a l'aigua cap aparell connectat.

ANNEX: ELS APARELLS DE MESURA ELÈCTRICS

Són els aparells utilitzats per mesurar les magnituds elèctriques. Aquests aparells poden ser analògics o digitals. En els digitals la mesura es llegeix directament en un *display* o pantalla. Aquests instruments de mesura, com qualsevol aparell de mesura, requereixen una atenció i una cura especials, sigues prudent i segueix les instruccions.

Voltímetre

S'utilitzen per mesurar les tensions o voltatges. Aquests disposen de dos terminals (pines) que s'han de connectar en paral·lel amb l'element que es vol mesurar, es a dir, connectem un terminal al principi de l'element i l'altre al final.

S'ha de tenir en compte si el tipus de corrent que volem mesurar és CC o CA. La lectura es directa en Volts.



Amperímetre

S'utilitzen per mesurar les intensitats dels circuits. Aquest instrument de mesura s'ha d'intercalar entre els elements del circuit, o siga, s'ha de connectar en sèrie respecte de l'element a mesurar.

Interrompre el circuit abans de començar a mesurar i llavors connectar l'amperímetre. Si no ho fem podem malmetre l'amperímetre.

La lectura és directa en ampers. Hem de mirar si la corrent que volem mesurar és CA o CC, com hem fet amb el voltímetre.

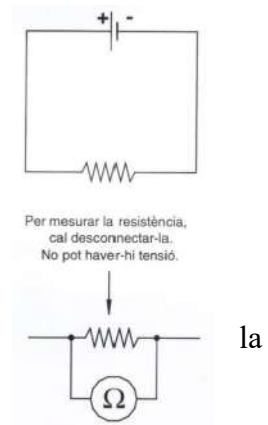


Ohmímetre

S'utilitzen per mesurar la resistència d'un circuit o d'un element del circuit. No és necessari indicar si la corrent és CC o CA, doncs en ambdós cassos el valor de la R serà el mateix.

És molt important que al circuit on estem mesurant la resistència no hi haja tensió, doncs si no és pot malmetre l'aparell de mesura.

Es connecta el ohmímetre en paral·lel amb l'element que es vol mesurar, tal i com s'indica en la figura. La lectura és directa en ohms a pantalla.



Multímetre o polímetre

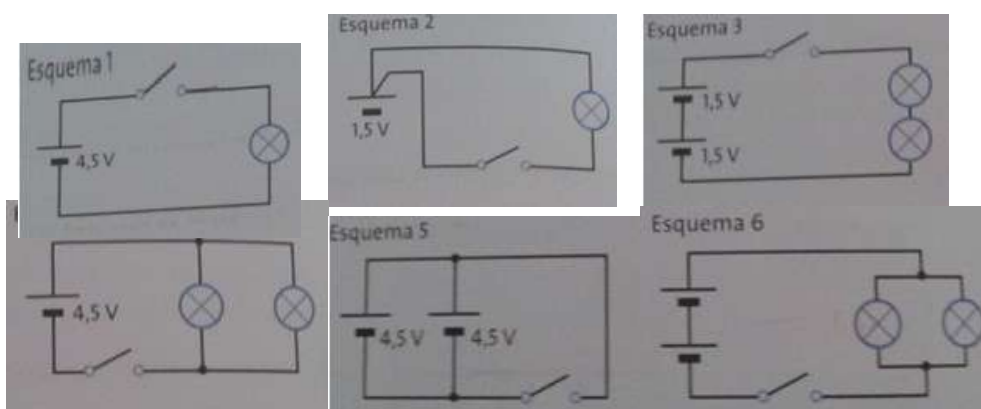
Els polímetres són aparells de mesura que integren les diverses funcions dels aparells estudiats prèviament, o siga fan de voltímetres, amperímetres i ohmímetres, a més d'altres funcions. Són coneguts en el món industrial com a “tèster”. Tal i com s’ha comentat al principi del tema, aquest poden ser analògics o digitals. Els digitals són avui en dia més utilitzats per la seva precisió.

Aquests instruments de mesura tenen un selector que ens permet seleccionar en cada moment la funció amb la qual el volem utilitzar en cada moment.



EXERCICIS

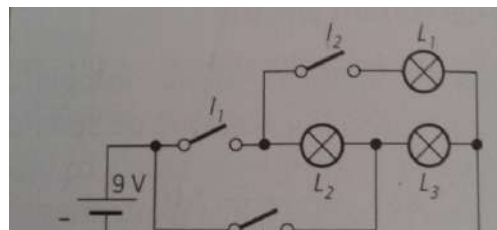
1. Fes una llista de deu aparells que utilitzes habitualment i que funcionen amb electricitat.
2. De la llista anterior, quins funcionen connectats a la instal·lació elèctrica i quins amb piles?
3. Anomena dos avantatges i un inconvenient de l'electricitat.
4. Dóna almenys dues raons que expliquen per què l'energia elèctrica s'ha imposat com a Font d'energia a la indústria, als serveis i a l'habitatge.
5. Explica breument com repercutiria en les teues activitats habituals passar tot un dia sense electricitat.
6. Dibuixa l'estructura d'un àtom, i indica les partícules que el formen i la seua disposició.
7. Completa les frases següents:
 - a. Els ____ tenen càrrega elèctrica negativa , i els protons, ____.
 - b. Un ____ té el mateix nombre d'electrons que de protons; per tant, la seua ____ és nul·la.
 - c. El ____ és un desplaçament d'electrons a través d'un material.
 - d. Quan els àtoms d'un cos ____ o ____ electrons, aquest cos ha adquirit ____.
8. Quin és el sentit real del corrent elèctric? I el convencional?
9. Què és un circuit elèctric? Quins elements necessites com a mínim per a fer un circuit elèctric?
10. En un circuit elèctric, què significa quan es diu que és obert? Dibuixa l'esquema d'un circuit obert.
11. Quina diferència hi ha entre el corrent elèctric que subministra una pila i el que subministra un endoll?
12. Quina diferència hi ha entre materials conductors i materials aïllants? Posa dos exemples de cada.
13. Quins tipus de components hi ha en un circuit elèctric? Explica la funció de cada tipus.
14. Fes una taula dels component elèctrics dibuixant el seu símbol i classificant-los.
15. Observa els esquemes dels següents circuits, funcionen tots correctament al tancar l'interruptor? Corregeix els circuits que no ho farien.



16. Dibuixa l'esquema d'un circuit que tinga un interruptor, cable, una bombeta i una pila. Explica con funciona.
17. Dibuixa l'esquema d'un circuit que tinga un polsador, cable, un motor i una pila. Explica con funciona.

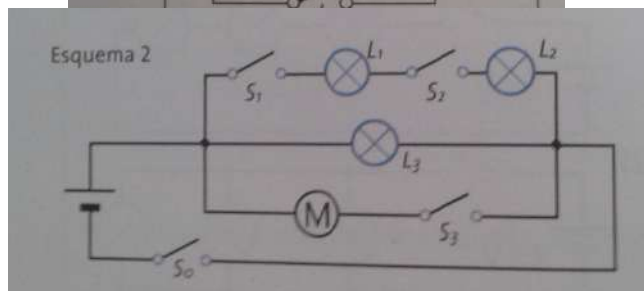
18. Dibuixa l'esquema d'un circuit commutat que en una posició accione una bombeta i en l'altra un bronzidor, (elements: cable, pila, commutador, bronzidor, bombeta).
19. Indica les làmpades que il·luminaran en cada un dels següents casos:

- En tancar l'interruptor I_3
- En tancar l'interruptor I_1
- En tancar l'interruptor I_2
- En tancar l'interruptor I_1 i I_2



20. Indica quins receptors funcionaran en cada un dels següents casos:

- En tancar l'interruptor S_1
- En tancar l'interruptor S_0
- En tancar l'interruptor S_3 i S_0
- En tancar l'interruptor S_1 , S_3 i S_0



- Què és la tensió elèctrica o voltatge? Quina unitat s'utilitza per mesurar el voltatge?
- Què és la intensitat elèctrica? Quina unitat s'utilitza per mesurar la intensitat?
- Què és la resistència elèctrica? Quina unitat s'utilitza per mesurar la resistència?
- Que diu la llei d'Ohm?
- Un circuit té una resistència de $100\ \Omega$ amb una pila de 4,5 v. Dibuixa l'esquema i calcula la intensitat que circula per la resistència.
- Un circuit té una resistència de $10\ \Omega$ amb una pila de 12 v. Calcula la intensitat que circula per la resistència.
- En un circuit elèctric amb una resistència de $1000\ \Omega$, quina tensió té la pila si la intensitat és de 2 A.?
- Calcula la resistència de un circuit, si la tensió de la pila és de 24 v. i la intensitat de 2 A.
- Un motor elèctric es connecta a un endoll a 220 v. i absorbeix 1,5 A. Quina és la potència del motor?
- Quantes piles de 1,5 v. connectades en sèrie necessitem per a tindre'n una de 9 v. Dibuixa l'esquema.
- Dibuixa l'esquema elèctric d'un circuit que tinga un motor, una bombeta i un bronzidor connectats en sèrie. Que passaria si el motor s'avia?
- En un circuit que té tres bombetes connectades en sèrie a una pila de 9 v. quina tensió rep cada bombeta? Per què?
- Dibuixa l'esquema elèctric de 3 piles de 4, 5 v. connectades en paral·lel. Quina serà la tensió resultant?
- Quin és el principal avantatge de connectar piles en paral·lel?
- En un circuit que té tres bombetes en paral·lel, què passa si una d'elles es fon?
- Per què creus que estan connectats en paral·lel els electrodomèstics dels habitatges?
- Per què les instal·lacions elèctriques han de complir una normativa molt estricta?
- Indica dues normes de seguretat que has de tenir en compte quan treballes amb circuits elèctrics o manipules aparells elèctrics.

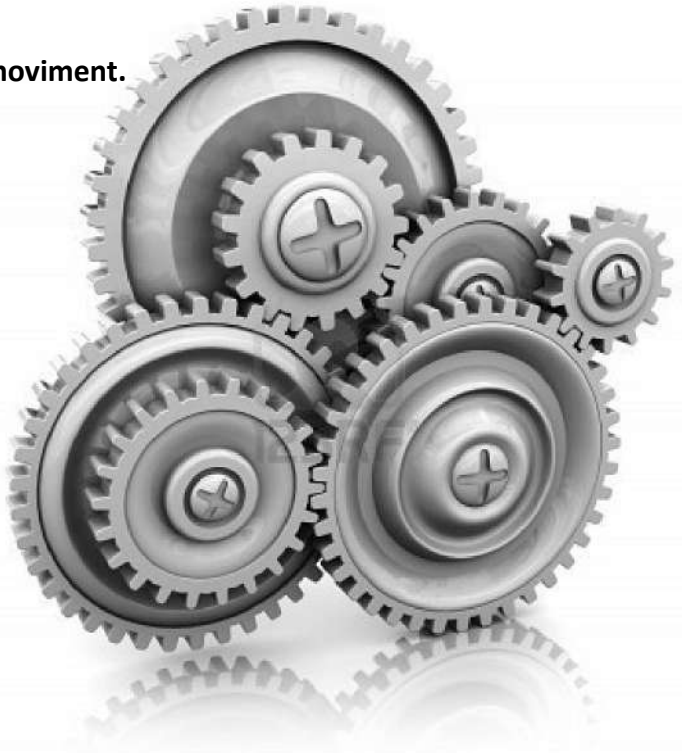
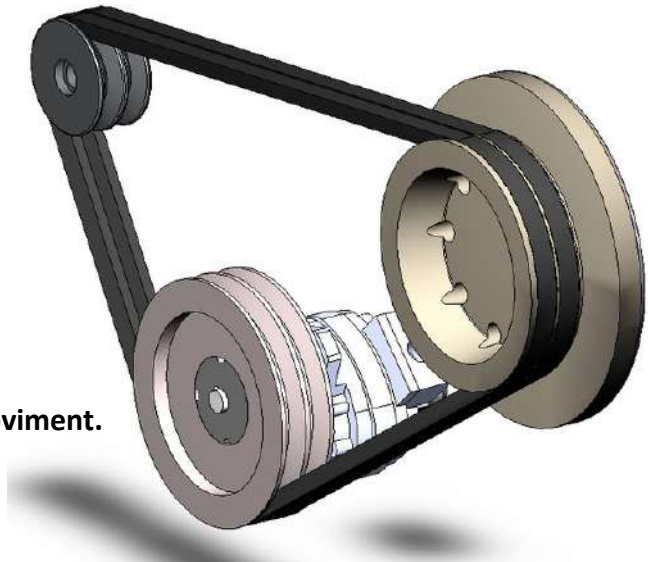
TEST

1. Els àtoms amb una càrrega elèctrica nul·la tenen...
 - a. Igual nombre de protons i electrons
 - b. Cap electró
 - c. Més electrons que protons
 - d. Més protons que electrons i neutrons
2. La càrrega dels neutrons, protons i electrons és, respectivament,...
 - a. Positiva, nul·la, negativa
 - b. Nul·la, negativa, positiva
 - c. Nul·la, positiva, negativa
3. El corrent elèctric és el moviment a través del material de...
 - a. Protons i electrons
 - b. Neutrons
 - c. Electrons
 - d. Protons
4. Un circuit elèctric necessita com a mínim els següents components:...
 - a. Una pila, un interruptor i un motor
 - b. Una pila, cable i un receptor
 - c. Cable, motor i element de protecció
 - d. Fusible, cable i pila
5. En un circuit alimentat per una pila, els electrons...
 - a. Els electrons es desplacen sempre en el mateix sentit
 - b. Els protons es desplacen sempre en el mateix sentit
 - c. Els electrons es desplacen canviant de sentit cíclicament
6. Els següents elements són receptors:...
 - a. Fusible, motor i brunzidor
 - b. Resistència, motor i làmpada
 - c. Pila, motor i interruptor
 - d. Polsador, interruptor i commutador
7. La tensió, la intensitat i la resistència es mesuren, respectivament, en:...
 - a. Volts(v), amperes(A) i ohms (Ω)
 - b. Watts(w), amperes(A) i volts(v)
 - c. Volts(v), ohms (Ω) i amperes(A)
8. Els següents elements són elements de control...
 - a. Fusible, cable i brunzidor
 - b. Resistència, brunzidor i làmpada
 - c. Pila, motor i interruptor
 - d. Polsador, interruptor i commutador
9. L'equació correcta és...
 - a. $V = R \times I$
 - b. $I = V \times R$
 - c. $R = I / V$
 - d. $V = P \times I$
10. Si connectem receptors en sèrie...
 - a. No es poden connectar, en cap cas, més de tres
 - b. La intensitat que circula per cada receptor és la mateixa
 - c. Si deixa de funcionar un, els altres continuen funcionant
11. Si connectem receptors en paral·lel...
 - a. No es poden connectar, en cap cas, més de tres
 - b. La intensitat que circula per cada receptor és la mateixa
 - c. Si deixa de funcionar un, els altres continuen funcionant
12. Si connectem generadors en sèrie...
 - a. Augmenta la tensió subministrada al circuit
 - b. Els pols positius es connecten per una banda i els negatius per l'altra
 - c. S'ha de ficar, obligatòriament, un receptor entre cada generador
13. Si connectem generadors en paral·lel...
 - a. Els generadors duren més que si soles hi haguera un
 - b. Els generadors duren menys que si soles hi haguera un
 - c. Els generadors duren igual que si soles hi haguera un

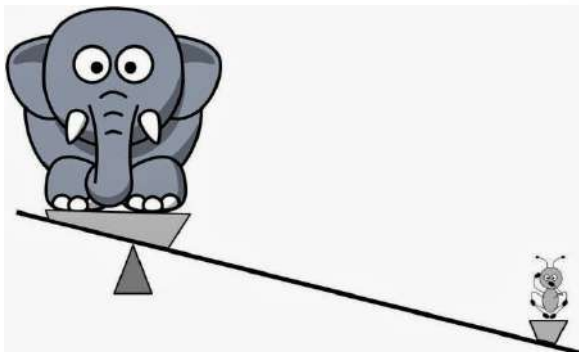
MÀQUINES I MECANISMES

Índex

1. Introducció.
2. Les màquines simples.
 - 2.1. El pla inclinat.
 - 2.2. La roda.
 - 2.3. El cargol.
 - 2.4. La politja.
 - 2.5. La palanca.
3. Mecanismes de transmissió del moviment.
 - 3.1. Rodes de fricció.
 - 3.2. Politges i corretges.
 - 3.3. Engranatges.
 - 3.4. Engranatges amb cadena.
4. Mecanismes de transformació del moviment.
 - 4.1. El pinyó cremallera.
 - 4.2. El cargol femella.
 - 4.3. La biela manovella.
 - 4.4. La lleva seguidor.
 - 4.5. La roda excèntrica seguidor.



Exercicis.



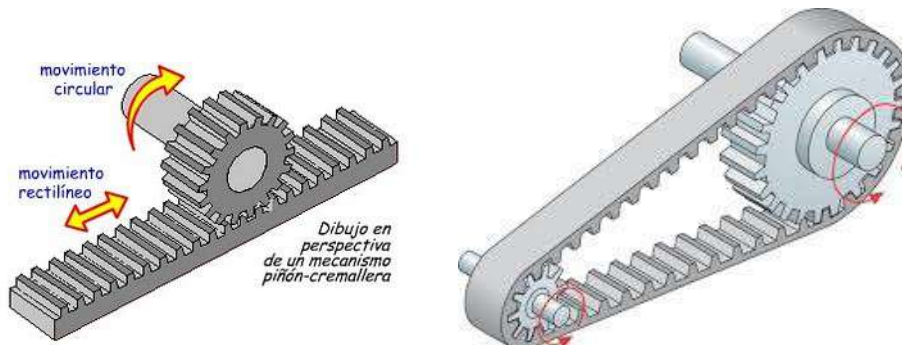
1. Introducció

Des de l'existència de l'ésser humà, este ha fabricat útils que li ajuden en les seues tasques quotidianes de supervivència, com a destrals i ganivets. A mesura que les societats s'organitzaven, els treballs eren més complexos i per tant els objectes que necessitava també. D'esta manera es va arribar a la fabricació artesanal d'elements que facilitaven la realització del treball de l'ésser humà: les **màquines**.

Els objectes següents són **màquines**:



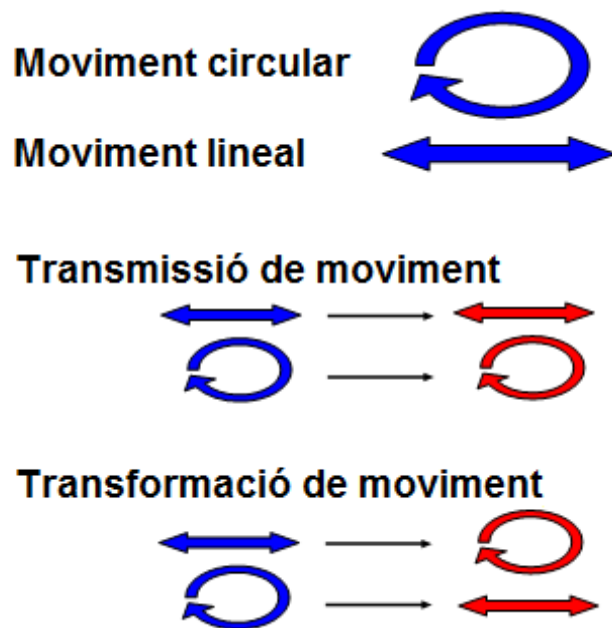
Quan es disposen diversos dispositius senzills conjuntament, s'observa que permeten transmetre i transformar el moviment i açò dóna lloc als anomenats **mecanismes**. Els objectes següents són mecanismes:



El tipus de moviments que poden produir els mecanismes són diversos: lineals, circulars, alternatius i oscil·lants.

Els moviments els podem classificar en dos tipus lineals i circulars.

- Quan un moviment d'un tipus el convertim en un altre del mateix tipus (és a dir, lineal en lineal o circular a circular) parlem de **transmissió de moviment**.
- Quan, en canvi, el convertim en un altre d'un altre tipus (és a dir, lineal a circular o circular en lineal), parlem de **transformació de moviments**.

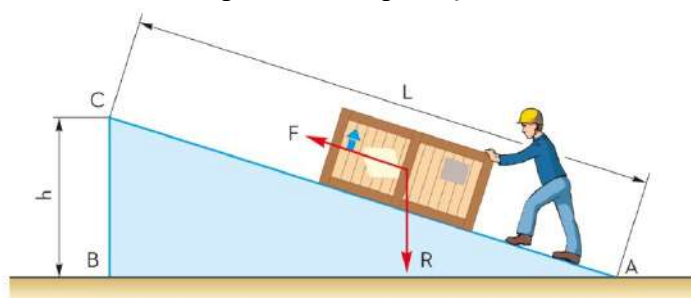


2. Les màquines simples

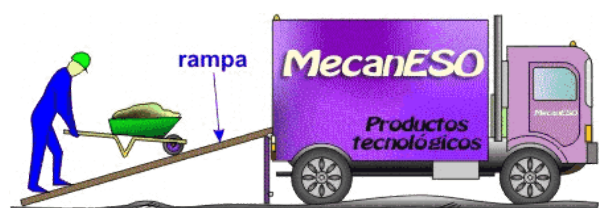
Hi ha diverses formes d'estalvi de treball de manera molt senzilla com **el pla inclinat**, **el cargol** i **la roda**, i que tenen una gran importància en el desenrotllament de l'ésser humà, a més de **la corriola** i **la palanca**.

2.1. El pla inclinat

El pla inclinat s'utilitza per a pujar pesos salvant un desnivell. Resulta més fàcil elevar un pes d'un punt a un altre utilitzant un pla inclinat que alçant-lo directament.



El pla inclinat el pots trobar a l'entrada de molts edificis per a facilitar l'accés de persones en cadires de rodes. Quan es puja una càrrega a un camió, la porta posterior del mateix s'abat a manera de pla inclinat. Altres exemples d'aplicació: durant la construcció de les



piràmides d'Egipte es van utilitzar plans inclinats o rampes per a pujar el material de construcció.

2.2. La roda

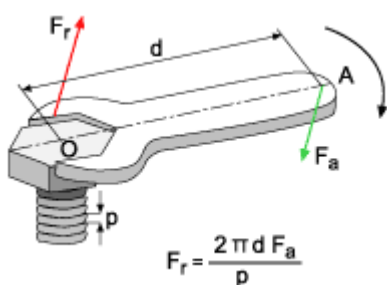
Esta màquina simple consisteix simplement a unir una roda a un eix: al fer girar una roda, es transmet la força a l'eix. Quant major és el radi de la roda, major és la força aplicada en l'eix.

Exemples de la roda: el timó d'un barco, la sènia, els engranatges.



2.3. El cargol

El **cargol** està basat en el mateix principi que el pla inclinat. Per fer menys força, és millor enroscar (com si el material s'estiguera desplaçant per un pla inclinat) que no clavar. Amb aquest mecanisme es multiplica la força, però s'han de donar diverses voltes per introduir només un trosset del cargol.



S'anomena pas de la rosca p a la distància que avança el cargol a cada volta.

La fórmula indica el valor de la força F_r que es pot vèncer en cargolar.

Com més xicotet és el pas de rosca p i més llarga la clau o maneta, més resistència es pot vèncer.

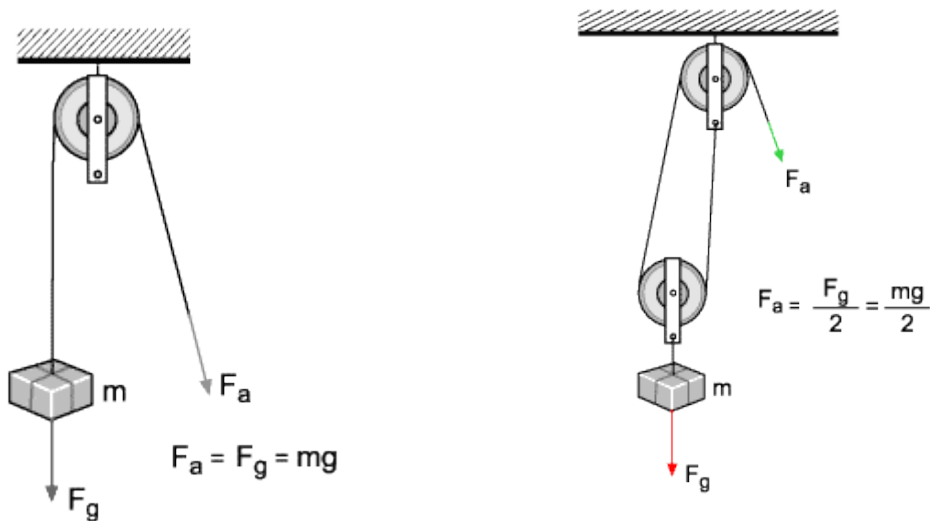
Els cargols s'utilitzen com a elements d'unió per fer unions fortes i resistents, però que es puguin desfer. Són exemples d'objectes basats en els cargols: les broques, el cargol de banc i el tamboret de l'aula de tecnologia.



2.4. La politja

Una politja és una roda acanalada per on fem passar una corda per tal d'eleva un cos a una alçada determinada. El seu principi de funcionament es basa en la palanca de 1r grau. La politja permet pujar pesos còmodament, ja que inverteix el sentit de la força que s'aplica. La força que s'ha d'aplicar F_a és igual al pes F_g de l'objecte que es vol elevar.

$$F_a = F_g = m \cdot g$$



Es pot reduir la força que s'ha d'aplicar si es combinen diferents politges, com en el cas dels polispasts.

El polispast més simple té dues politges: una de fixa al sostre i l'altra de mòbil, acoblades mitjançant una corda. En aquest cas, la força F_a que s'ha d'aplicar només és la meitat del pes de la càrrega, però s'ha d'estirar el doble de corda.

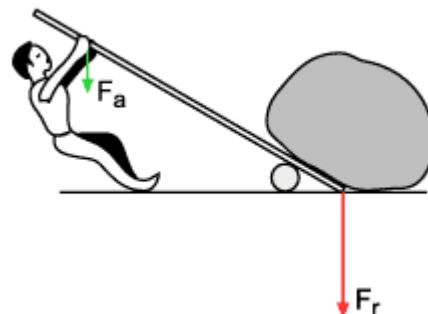
La força que realitzarem va en funció de la quantitat de **politges mòbils**.

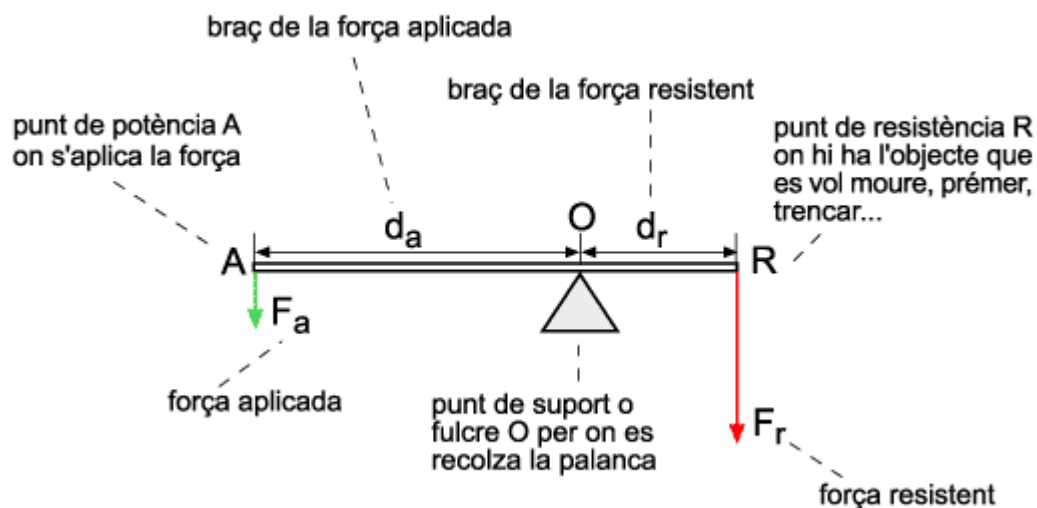
2.5. La palanca

Per a alçar un gran objecte pots fer-ho "a pols", però segur que et va a costar molt esforç. No hi haurà formes més còmodes de fer-ho?

Una possible solució és "fer una palanca". La **palanca** serveix per aixecar pesos (en un gronxador, una catapulta, etc.) o vèncer una resistència (trencaous, carretó, pinces, etc.).

Consisteix en una barra rígida que pot girar al voltant d'un punt de suport o sota l'acció de dues forces, la força aplicada F_a i la força resistent F_r .





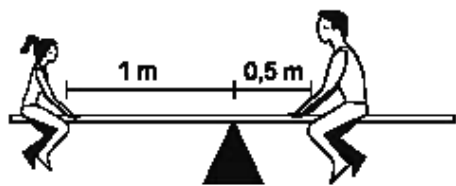
En el seu funcionament, es compleix la **lei de la palanca** enunciada per Arquimedes: "Els productes de cadascuna de les forces per la seva distància al punt de suport són iguals".

$$F_a \cdot d_a = F_r \cdot d_r$$

Així, com més llarg és el braç de la força aplicada (d_a) menor és la força F_a que cal fer per aixecar la càrrega o vèncer la resistència d'un cos.

Hi ha tres tipus de palanques:

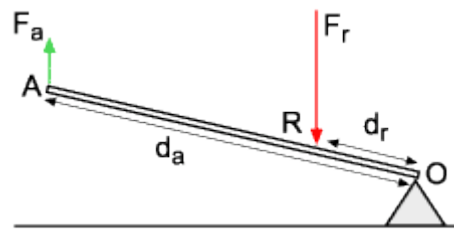
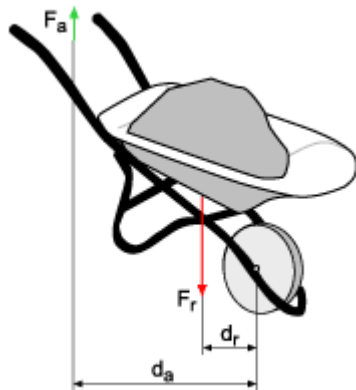
Palanca de primer grau



El punt de suport O està entre la força aplicada F_a i la força resistent F_r . La càrrega es troba en un extrem de la palanca i la força F_a per elevar-la s'aplica a l'altre extrem.

Exemples: el gronxador, la balança i les tisores.

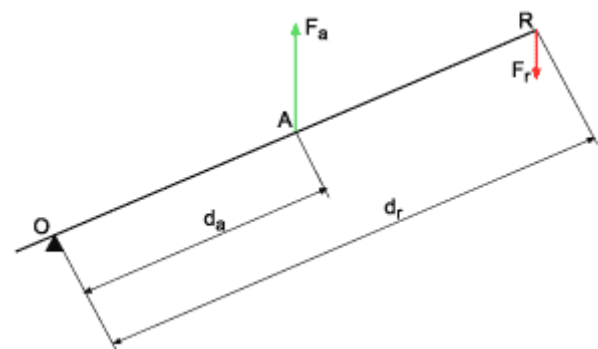
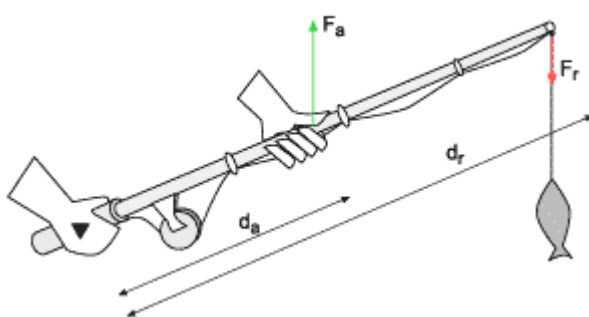
Palanca de segon grau



El punt de suport O es troba en un extrem, la força F_a s'aplica a l'extrem oposat i la càrrega se situa al mig.

Exemples: el carretó, el trencaous.

Palanca de tercer grau



El punt de suport O es troba en un extrem, la força resistent, F_r , es situa a l'extrem oposat i la força, F_a , s'aplica al mig.

Exemples: les pinces, el martell, la canya de pescar.

3. Mecanismes de transmissió del moviment

Són aquells en els que el tipus de moviment que hi ha a l'entrada del mecanisme és el mateix que es troba a l'eixida d'aquest.

3.1. Rodes de fricció

Este mecanisme es fonamenta en que quan dos superfícies cilíndriques entren en contacte, apareix en elles una força que s'anomena força de fregament tal que és capaç de produir l'arrossegament en l'altra roda.

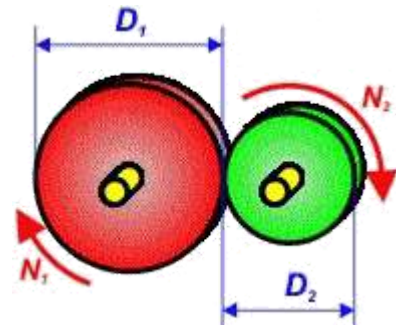
Una gira gràcies a una manovella o un motor, la roda d'entrada o motriu, i transmet el gir a l'altra però en sentit contrari, la roda d'eixida o conduïda.

Amb el temps les superfícies de les rodes perden adherència i comencen a patinar (no és útil per transferir potències elevades).

Què passa amb la velocitat a què giren les rodes?

Si ambdós rodes són iguals, giraran a la mateixa velocitat. No obstant això, el més probable és que siguin de diferent grandària i per tant giraran a diferent velocitat.

La relació entre les velocitats de gir de les rodes i els seus diàmetres ve donada per la següent equació:



$$n_1 \times D_1 = n_2 \times D_2$$

On la lletra **n** representa la velocitat de gir que es mesura en rpm (revolucions per minut) i la lletra **D** el diàmetre.

La relació de transmissió indica la relació que hi ha entre la velocitat de gir de la roda conduïda o d'eixida i la velocitat de gir de la roda motriu o d'entrada. Així, si considerem que la roda 1 és la motriu i la roda 2 la conduïda, la relació de transmissió serà:

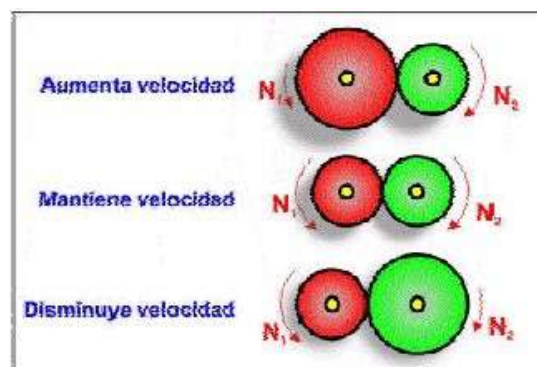
$$R_T = n_2/n_1$$

També es pot expressar en funció dels diàmetres:

$$R_T = D_1/D_2$$

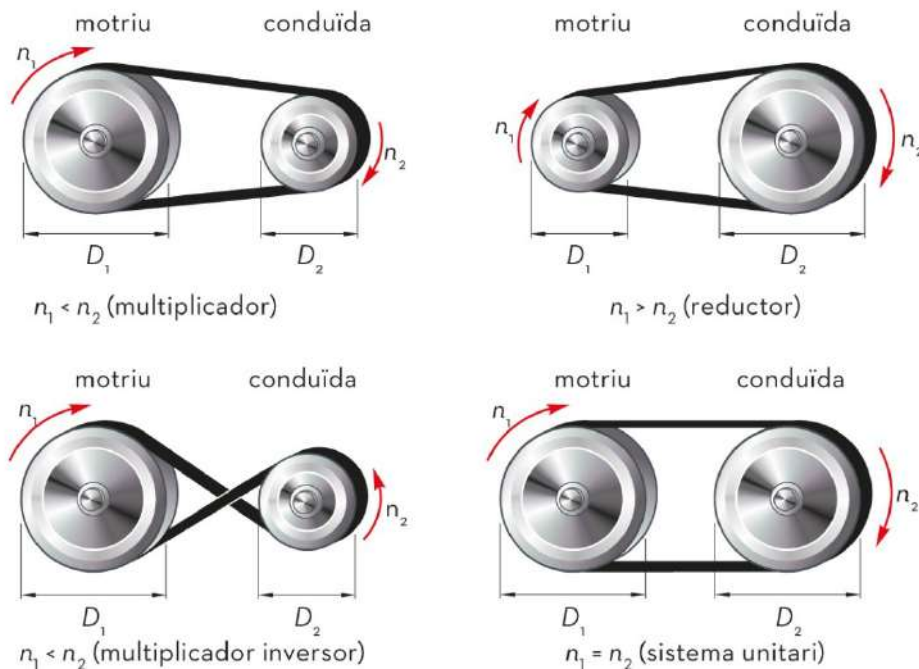
La relació de transmissió no té unitats. És una relació. Tenim tres possibles situacions:

- Si $R_T > 1$, la velocitat d'eixida és major que la d'entrada i per tant el mecanisme és **multiplicador**. La roda motriu és de major diàmetre.
- Si $R_T < 1$, la velocitat d'eixida és menor que la d'entrada i per tant el mecanisme és **reductor**. La roda motriu és de menor diàmetre.
- Si $R_T = 1$, les velocitats d'eixida i d'entrada són iguals i el mecanisme manté la velocitat, és **unitari**. Les rodes són del mateix diàmetre.



3.2. Politges i corretges

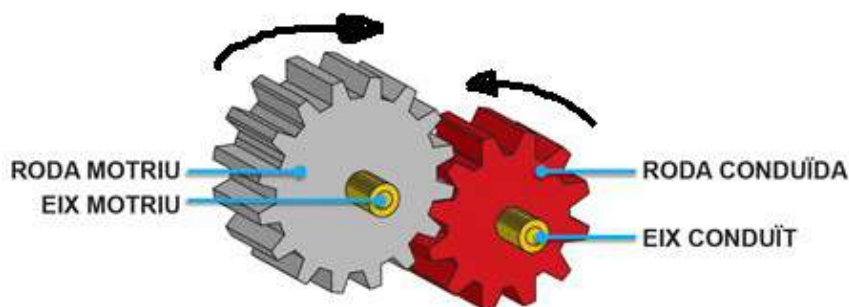
Este sistema de transmissió està format per dues politges i una corretja. El moviment circular es transmet d'una politja a l'altra mitjançant la corretja. Igual que passava en les rodes de fricció, una politja serà la motriu o d'entrada (on està la manovella o el motor) i l'altra la conduïda o d'eixida. El sentit de gir serà el mateix. Per canviar-lo cal creuar la corretja. S'apliquen les mateixes formules i criteris de classificació que en les rodes de fricció.



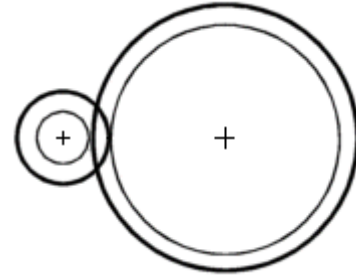
3.3. Engranatges

Un engranatge és un conjunt de dues rodes dentades en que les dents d'una encaixen en les de l'altra; d'aquesta manera, quan una de les rodes gira arrossega l'altra (no hi ha elements intermedis com corretges o cadenes).

El sentit de gir en els sistemes d'engranatges s'inverteix, es a dir, si un d'ells gira en sentit horari, l'altre girarà en sentit antihorari. La roda dentada connectada a l'aparell motor s'anomena motriu o d'entrada (és la que empeny) i l'altra roda conduïda o d'eixida.



Per representar gràficament els engranatges, com que és molt difícil dibuixar-los amb totes les dents, es fa un dibuix simbòlic en el qual la roda dentada es representa amb una circumferència.



Podem augmentar o disminuir la velocitat en funció del nombre de dents de les rodes, que representarem en la lletra Z. La relació entre les velocitats de gir i el nombre de dents ve donada per la següent equació:

$$n_1 \times Z_1 = n_2 \times Z_2$$

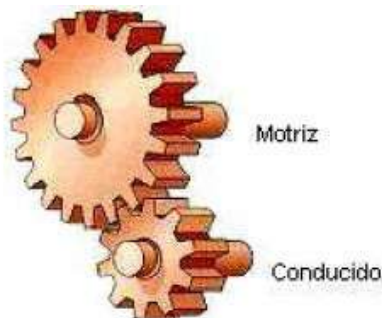
La relació de transmissió, considerant la roda dentada 1 la motriu i la 2 la conduïda, podem expressar-la en funció de les velocitats o del nombre de dents:

$$R_T = n_2/n_1 \quad R_T = Z_1/Z_2$$

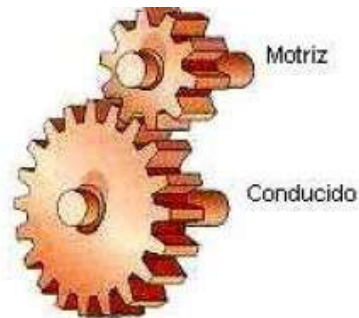
$R_T > 1$ Sistema multiplicador. La velocitat d'eixida és major que la d'entrada. La roda dentada motriu té més dents que la conduïda.

$R_T < 1$ Sistema reductor. La velocitat d'eixida és menor que la d'entrada. La roda dentada motriu té menys dents que la conduïda.

$R_T = 1$ Sistema unitari. La velocitat i el nombre de dents són iguals.



a) Sistema multiplicador de velocidad

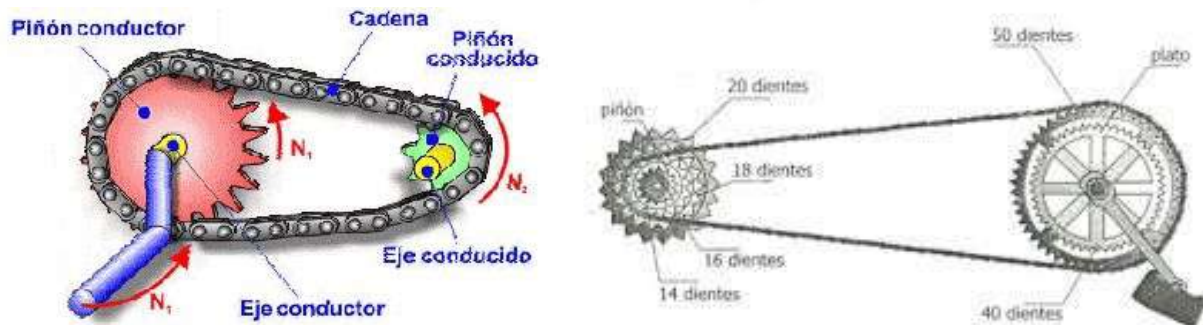


b) Sistema reductor de velocidad

Normalment s'usen els sistemes d'engranatges més com a reductors ja que la velocitat dels motors és elevada. La transmissió del moviment i la força mitjançant engranatges té molts avantatges: més solidesa dels mecanismes, reducció de l'espai ocupat, relació de transmissió més estable (no hi ha possibilitat de lliscament), possibilitat de canvis de velocitat automàtica, i més capacitat de transmetre potència.

3.4. Engranatges amb cadena

Els engranatges amb cadena es caracteritzen perquè transmeten el moviment entre dos eixos que estan units solidàriament a sengles engranatges. Una cadena enllaça els engranatges. L'exemple és la bicicleta: un engranatge gran mogut pels pedals transmet el moviment a l'eix de la roda posterior de la bici que està unit a un pinyó,



S'apliquen les mateixes formules i criteris de classificació utilitzats en els engranatges.

4. Mecanismes de transformació del moviment

Són aquells mecanismes en els que el moviment que hi ha a l'entrada del mecanisme és diferent al que es troba a l'eixida d'este.

Segons els tipus de moviment que intervenen els podem classificar en:

A. Mecanismes de transformació del moviment **circular en rectilini**:

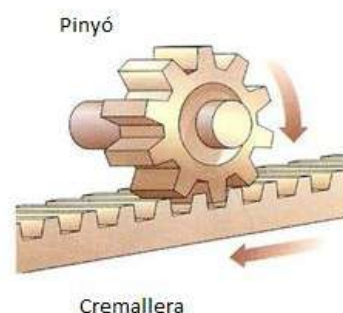
- El pinyó cremallera.
- El caragol femella.

B. Mecanismes de transformació del moviment **circular en rectilini alternatiu**:

- La Biela manovella i el cigonyal.
- La lleva.
- La roda excèntrica.

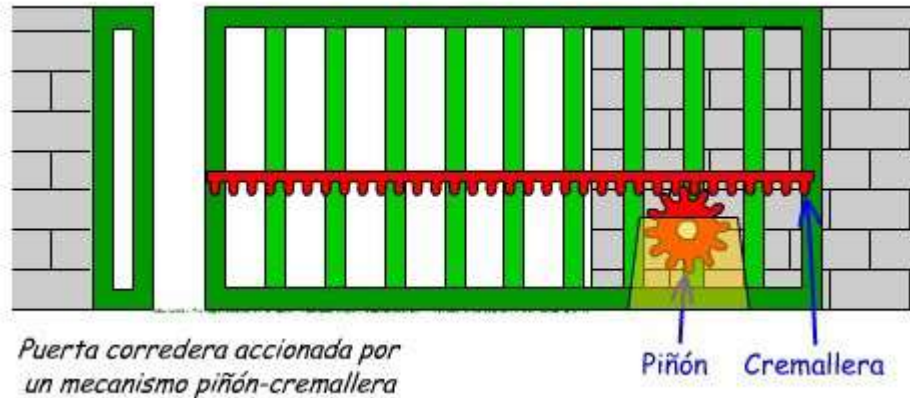
4.1. El pinyó cremallera

Mecanisme constituït per una roda dentada anomenada pinyó i per una barra dentada denominada cremallera que encaixa amb el pinyó.



Es tracta d'un mecanisme **reversible** perquè quan el pinyó gira, la cremallera es desplaça amb moviment rectilini, però també es pot transformar el moviment rectilini de la cremallera en circular del pinyó.

Aplicacions: Trepants de columna, direcció dels automòbils ,llevataps, portes de garatge, etc.

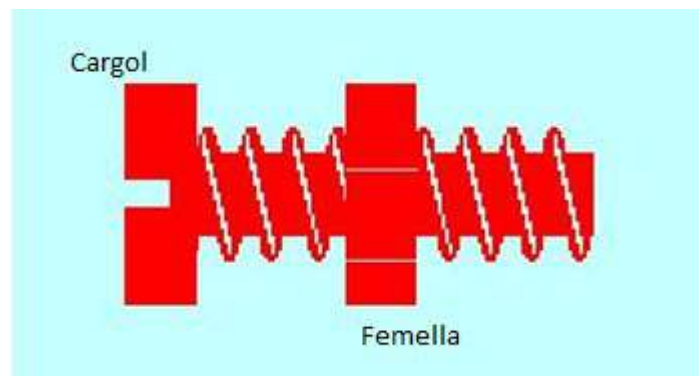


4.2. El caragol femella

Mecanisme constituït per una vareta roscada, anomenada cargol, i per una femella amb un diàmetre interior idèntic al diàmetre del cargol.

Quan el caragol gira, i es manté fixada la femella, esta avança amb moviment rectilini per l'eix de la vareta roscada i viceversa, si gira la femella i es manté aquesta en la mateixa posició, el caragol es desplaça en moviment rectilini.

No es tracta d'un sistema **reversible** perquè mai el moviment rectilini es podrà transformar en circular amb este mecanisme.

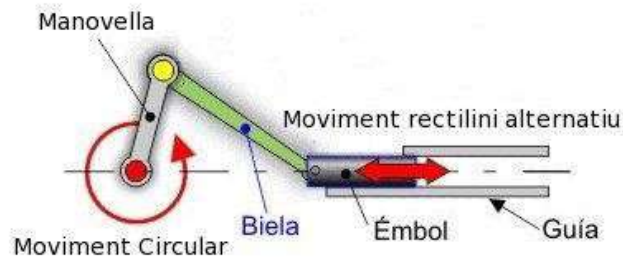


Aplicacions: Element d'unió en premses , gats dels automòbils , etc

4.3. La biela manovella

Mecanisme compost per dos elements units mitjançant una articulació:

- Manovella: és una barra rígida que es troba articulada per un dels seus extrems amb la biela i per l'altre està unida a un eix de gir.
- Biela: és una barra rígida que es troba articulada per un dels seus extrems amb la manovella i per l'altre està articulada amb un element que realitza un moviment rectilini, l'èmbol.



Quan la manovella gira, es transmeteix el moviment circular a la biela que el transforma en un moviment de vaivé a l'èmbol.

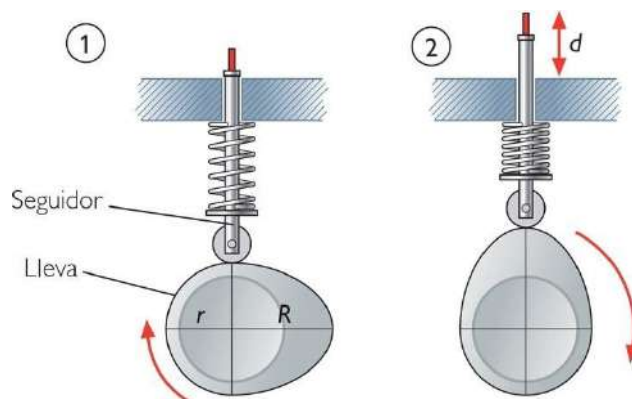
També pot funcionar a la inversa transformant el moviment rectilini alternatiu de l'èmbol en un moviment circular en la manovella. És per tant, un sistema **reversible**.

Aplicacions: Maquines de cosir, motors de combustió, màquines ferramenta ,etc.

4.4. La lleva seguidor

Es tracta d'una roda que té una part que sobreïx i que espenta al seu pas a una peça anomenada seguidor.

D'esta forma la lleva transforma el moviment de rotació de la roda en un moviment rectilini alternatiu en el seguidor a mesura que la lleva va girant.



Es tracta d'un sistema **no reversible**, ja que el moviment de vaivé del seguidor no es pot transformar en moviment circular en la lleva.

El sistema format per un conjunt de lleves situades sobre un mateix eix es denomina **arbre de lleves**.



Les aplicacions de la lleva o de l'arbre de lleves són:

- Motors de combustió per a regular de forma automàtica l'apertura i el tancament de les vàlvules que permeten l'entrada i eixida del combustible.
- Programador de la rentadora: Aquells programadors que no són electrònics.

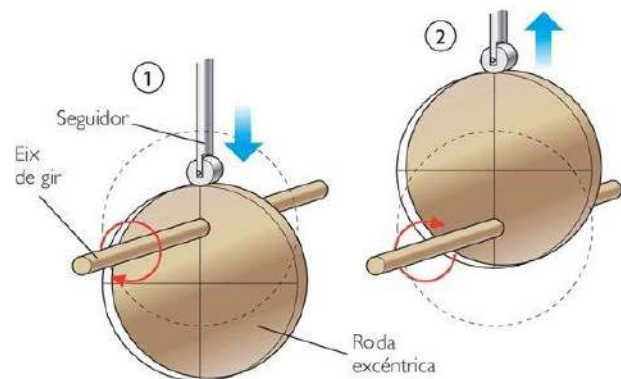


4.5. La roda excèntrica seguidor

Es tracta d'una roda en el que el seu eix de gir no coincideix amb el centre de la circumferència.

Transforma el moviment de rotació de la roda en un moviment rectilini alternatiu en el seguidor a mesura que la roda excèntrica va girant. Es tracta d'un sistema **no reversible**, ja que el moviment de vaivé del seguidor no es pot transformar en moviment circular en la roda excèntrica.

Les aplicacions de la roda excèntrica són similars a les de la lleva o el arbre de lleves.



EXERCICIS

1. Què són les màquines simples? Quines són?
2. Quina diferència hi ha entre els mecanismes de transmissió i els de transformació del moviment? Fica un exemple de cada tipus.
3. Per què creus que les carreteres de muntanya no pugen rectes, sinó que fan moltes corbes?
4. Per què creus que en els camions antics tenien el volant més gran?
5. Completa amb les paraules següents:

AUGMENTA POLISPAST DOS MÒBILS ESFORÇ FIXES

- El conjunt de dos o més corrioles es denomina _____.
- Està constituït per _____ grups de corrioles: _____ i _____.
- A mesura que _____ el nombre de corrioles, el mecanisme es fa més complex, però l' _____ disminueix.

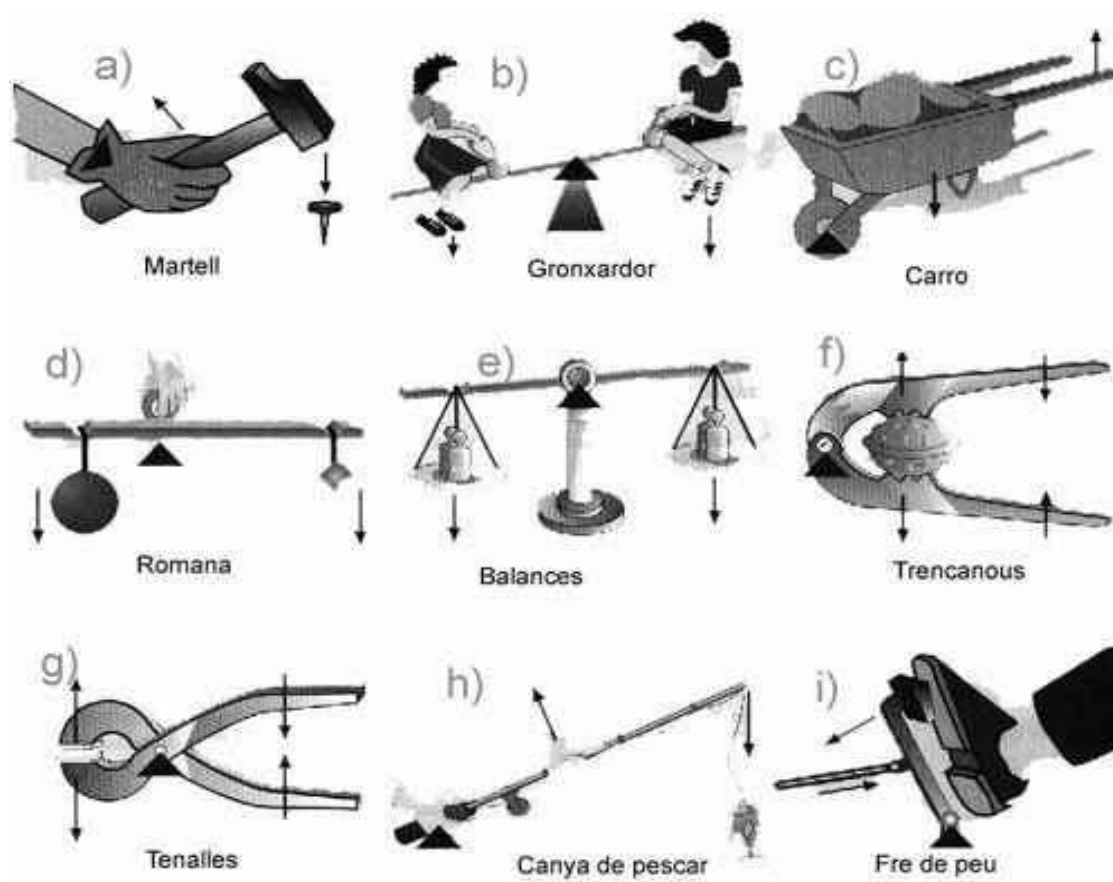
6. Calcula la força que cal fer per a alçar un pes de 80 Kgf en els següents casos?



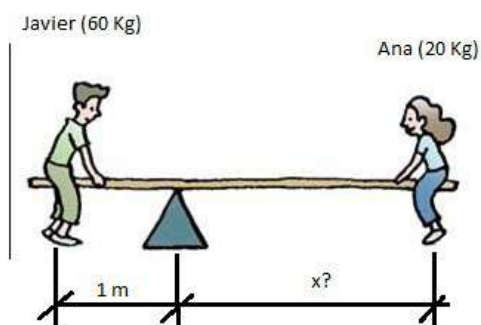
7. Quants tipus de palanques coneixes?
8. Completa:

- En una palanca de 1r grau, com per exemple _____, el punt de suport O està entre la _____ aplicada, F_a , i la força _____, F_r .
- En una palanca de 2n grau, com per exemple _____, el punt de suport O es troba en un _____, la _____ s'aplica a l'extrem oposat i la càrrega se situa al _____.
- En una palanca de 3r grau, com per exemple _____, el punt de suport O es troba en _____, la _____, F_r , es situa a _____ oposat i la força, F_a , s'aplica al _____.

9. A quin tipus de palanca pertanyen els aparells dibuixats a continuació? Justifica la resposta.

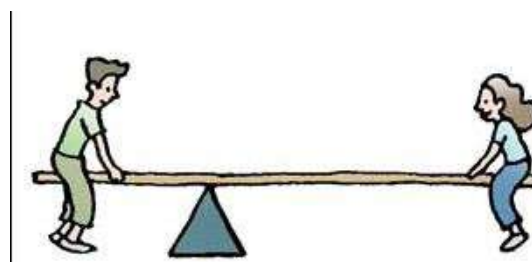


10. A quina distància del punt de suport haurà de ficar-se Ana per a equilibrar el balanci amb el seu germà Javier?



11. En este balanci el punt de suport no està en el centre. En el braç més curt s'assenta un xic que pesa 45 kg. Quant haurà de pesar la xica per a alçar-lo?

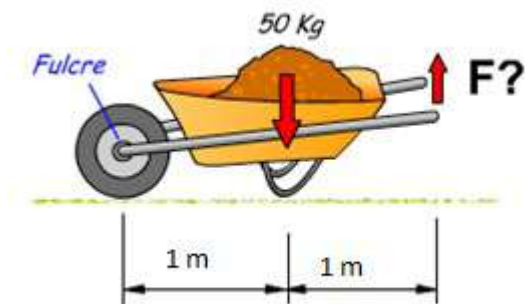
El xic està assentat a 0,5 m del punt de suport, i la xica a 1 m.



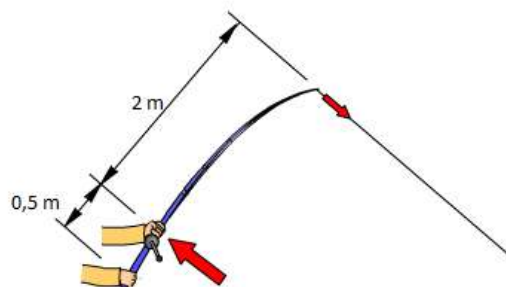
12. En el dibuix tens dos palanques. En quina d'elles has de fer menys força per a alçar la pedra? Raona la resposta.



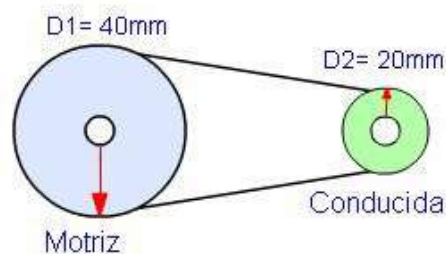
13. Aquest carretó està carregat amb 50 kg de sorra. Quina força cal aplicar per alçar-lo? . Quin tipus de palanca és? Per què?



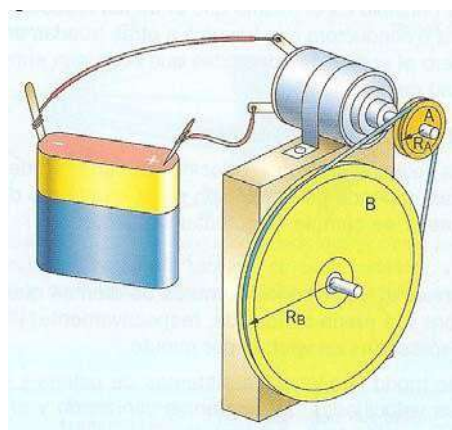
14. El peix que estira d'aquesta canya de pescar fa una força de 30 Kg. Quina força caldrà aplicar per extreure'l de l'aigua? Quin tipus de palanca és una canya de pescar? Per què?



15. En el següent mecanisme,
a. Calcula la relació de transmissió
b. Si la motriu dóna 100 voltes Quantes voltes dóna la corriola conduïda?

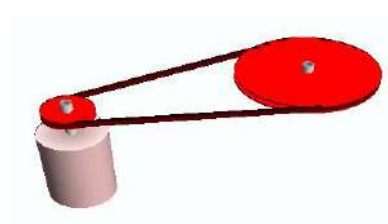


16. A partir de les dades de la figura, calcular la velocitat amb què girarà la corriola de major diàmetre. $D_A = 2 \text{ cm}$ (motriu) $D_b = 8 \text{ cm}$ (conduïda) $n_A = 160 \text{ r.p.m.}$ (motor)

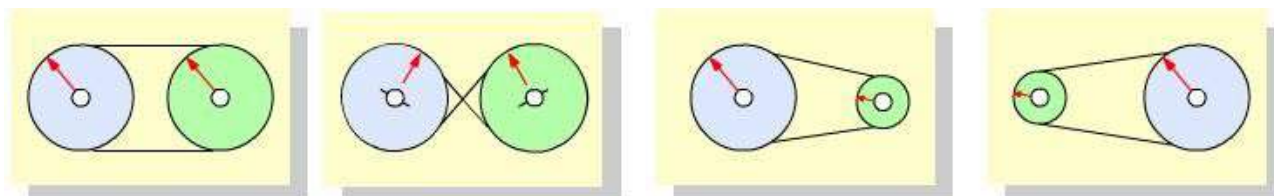


17. Si tenim un motor que gira a **900 r.p.m.** amb una corriola de **12 cm** acoblada en el seu eix, unida per mitjà de corretja a una corriola conduïda de **36 cm**.

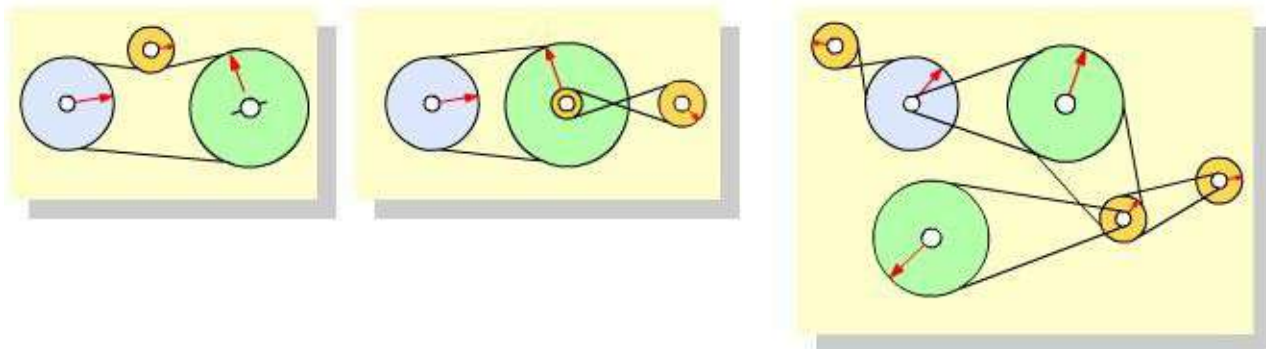
- Indicant quina és la corriola motriu i quina la conduïda, i els sentits de gir per mitjà de fletxes.
- Quina és la relació de transmissió?
- Quina velocitat adquirix la corriola CONDUÏDA en este muntatge?
- Es tracta d'un mecanisme reductor o multiplicador de la velocitat?



18. Indica el sentit de gir de totes les corrioies, si la corriola motriu (la de l'esquerra) girara en el sentit de les agulles del rellotge. Indica també si se són mecanismes reductors, unitaris o multiplicadors de la velocitat.

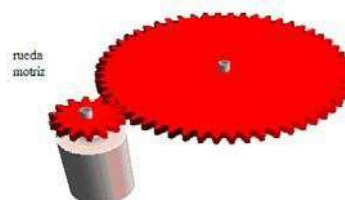


19. Indica el sentit de gir de totes les corrioies, suposant que si la corriola motriu (la de l'esquerra) gira en el sentit de les agulles del rellotge.



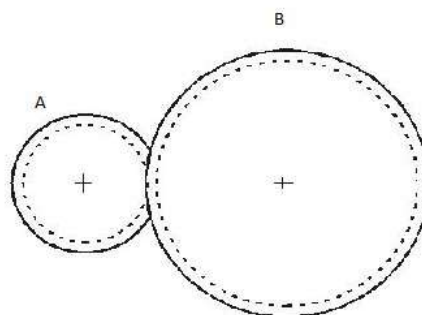
20. Observa el següent dibuix i sabent que l'engranatge motriu té 14 dents i gira a 4000 rpm i el conduït 56.

- Quina és la relació de transmissió? Es tracta d'una transmissió que augmenta o redueix la velocitat?, justifica la teua resposta.
- Calcula el nombre de revolucions per minut de la roda conduïda.
- Si la roda motriu gira en el sentit de les agulles del rellotge, en quin sentit girarà la roda conduïda?



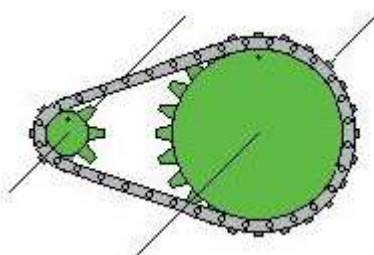
21. Tenim el següent sistema de transmissió format per dos engranatges. L'engrenatge A (motriu) té 15 dents i gira a 120 rpm. L'engrenatge B (conduït) té 60 dents. Calcula:

- La velocitat de gir de l'engrenatge B.
- La relació de transmissió.
- Si A gira a la dreta, dibuixa el sentit de gir de B.



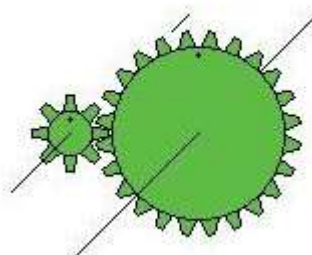
22. La figura representa un plat i un pinyó d'una bicicleta. Al fer una volta al pedal observem que el pinyó dóna tres voltes.

- Quina és la relació de transmissió?
- Si pedalegem a 50 rpm, a quina velocitat girarà la roda?

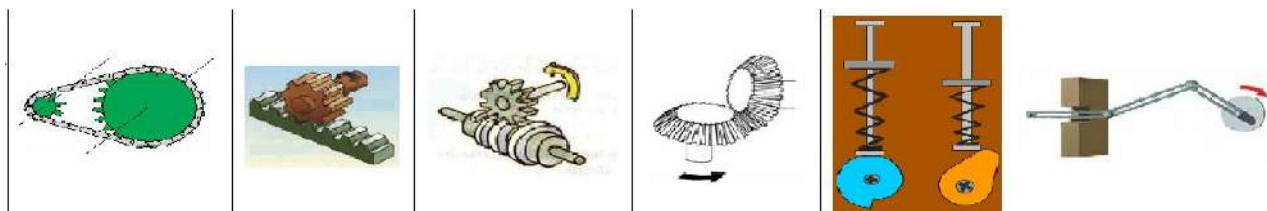


23. Observa l'engrenatge de la figura en què la roda motriu gira (moviment d'entrada) a 40 rpm i la roda d'eixida a 120 rpm.

- Quina és la roda d'entrada i la d'eixida?
- Es tracta d'un mecanisme multiplicador o reductor de velocitat?
- Quina és la seua relació de transmissió?



24. Indica amb fletxes el sentit del moviment en cada un dels següents mecanismes. Escriu a més si és un mecanisme de TRANSMISSIÓ o de TRANSFORMACIÓ de moviment.



TEST

1. Una màquina simple que és un cilindre amb una rosca helicoïdal s'anomena...

- a) engranatge helicoïdal.
- b) cargol.
- c) roda.

2. Perquè amb una palanca ens costa poc elevar una càrrega, el punt de suport ha d'estar...

- a) prop de la càrrega.
- b) prop de la força.
- c) en el centre.

3. En una corriola simple, si la càrrega que es vol alçar pesa 100 Kgf, s'ha d'estirar amb una força...

- a) major.
- b) menor.
- c) igual.

4. En una transmissió per cadena el sentit de gir...

- a) és el mateix.
- b) s'inverteix.
- c) va d'esquerra a dreta.

5. En una transmissió per rodes de fricció el sentit de gir...

- a) és el mateix.
- b) s'inverteix.
- c) va d'esquerra a dreta.

6. En una cadena d'una bicicleta la transmissió del moviment va...

- a) del plat al pinyó.
- b) del pinyó a la roda davantera.
- c) del pinyó al plat.

7. En el mecanisme pinyó cremallera el moviment es transmet...

- a) del pinyó cap a la cremallera.
- b) de la cremallera cap al pinyó.
- c) en els dos sentits.

8. Els mecanismes no reversibles són:

- a) El pinyó cremallera i la lleva
- b) Els engranatges i el caragol sense fet
- c) L'excèntrica i la lleva

9. Els mecanismes que transformen el moviment són:

- a) El pinyó cremallera, la lleva i la biela manovella
- b) Els engranatges i les rodes de fricció
- c) La palanca i la lleva

10. La velocitat dels engranatges es mesura en:

- a) Revolucions
- b) Revolucions per hora
- c) Revolucions per minut

ELS METALLS



Índex

1. Els metalls.
2. Propietats dels metalls.
 - 2.1. Propietats mecàniques.
 - 2.2. Propietats tèrmiques.
 - 2.3. Propietats elèctriques.
 - 2.4. Propietats òptiques
 - 2.5. Propietats químiques
 - 2.6. Propietats ecològiques.
3. Tipus de metalls.
 - 3.1. Metalls fèrrics.
 - 3.1.1. La fosa.
 - 3.1.2. L'acer.
 - 3.2. Metalls no fèrrics.
 - 3.2.1. El coure.
 - 3.2.2. El llautó.
 - 3.2.3. El bronze.
 - 3.2.4. L'alumini.
 - 3.2.5. Altres metalls no fèrrics.
4. Els metalls i el medi ambient.
5. Tècniques de manipulació i mecanització dels metalls.
6. Procediments bàsics de treballs amb metalls.
 - 6.1. Procediment de mesura i traçament.
 - 6.2. Procediment de subjecció.
 - 6.3. Procediment de doblec.
 - 6.4. Procediment de tall.
 - 6.5. Procediment de perforar.
 - 6.6. Procediment d'ajust.
 - 6.7. Procediment d'unió.

Exercicis.

ELS METALLS

L'ésser humà des de l'antiguitat ha utilitzat els metalls, aprofitant les seues propietats, per a fabricar objectes tecnològics i així satisfer les seues necessitats. Actualment els metalls s'utilitzen en la indústria, l'agricultura, els transports, les comunicacions, etc.

Els metalls es troben en la naturalesa formant part dels minerals metàl·lics. Estos minerals rics en metall són escassos i a vegades es troben situats a grans profunditats.

Els minerals metàl·lics s'extrauen de les mines que poden ser de dos tipus:

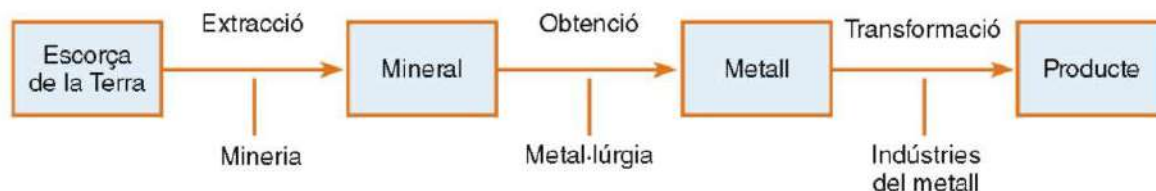
- Amb pous i **galeries subterrànies**: si el mineral es troba en les profunditats.



- A cel **obert**: si el mineral es troba a poca profunditat.



El mineral extret de la mina té una part inservible anomenada **ganga** i una altra part útil anomenada **mena** que és la que conté el metall. Ambdós parts han de ser separades i posteriorment la mena se sotmet a una sèrie de processos industrials fins a obtenir el metall llest per a fabricar objectes.



La indústria **metal·lúrgica** és la que realitza tots els processos encaminats a obtenir el metall a partir del mineral. Esta indústria s'encarrega de tots els metalls excepte del ferro.

La indústria **siderúrgica** és la indústria dedicada a tots eixos processos, però només per al mineral de ferro (ja que el ferro és el metall més emprat).

1. PROPIETATS DELS METALLS

El gran nombre d'aplicacions que presenten els metalls es deu a les nombroses propietats que tenen, les quals es deuen a l'enllaç metàl·lic propi dels metalls, on els electrons exteriors dels metalls estan lligats només lleugerament als àtoms, formant un mar d'electrons de gran mobilitat que banya a tots els àtoms.

Destacarem les següents:

1.1. Propietats mecàniques: Gràcies a estes propietats, podem saber com es comporta un metall quan se sotmet a una força.

- a) **Duresa:** És la resistència que ofereix un material a ser ratllat, tallats o perforats. No tots els metalls són durs, perquè molts d'ells són prou blans, com el plom o l'estany.
- b) **Resistència mecànica:** És la capacitat que té un material de suportar una força o una càrrega sense trencar-se. Esta força pot ser de tracció (estirar), compressió, flexió (doblegar) o torsió. Els metalls solen tindre bona resistència mecànica.
- c) **Tenacitat:** És la resistència que ofereix un material a trencar-se quan se sotmet a un colp. La majoria dels metalls són tenaços. El contrari de tenaç és fràgil.
- d) **Ductilitat:** **Capacitat** que tenen alguns metalls per a ser allargats i estirats fins a convertir-se en **fil**s. Per exemple, l'or és molt dútil.
- e) **Mal·leabilitat:** **Capacitat** que tenen alguns metalls per a ser estirats i comprimits fins a convertir-se en **làmines**. Un metall dútil sol ser mal·leable.
- f) **Deformació elàstica:** **Succeeix** quan es deforma un material i este **recupera la seua** forma original al cessar les forces que el van deformar. Els metalls, especialment l'acer, són elàstics fins a un cert límit.

g) Deformació **plàstica**: **Succeeix** quan es deforma un material i este **no recupera la seua** forma original al cessar les forces que el van deformar; és el que li passa també a materials com el fang. Els metalls pateixen deformació plàstica si les forces són altes. El contrari de deformació plàstica és deformació elàstica.

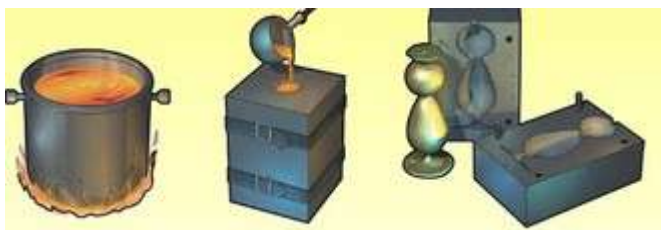
h) Són **forjables**: Un metall es pot calfar i colpejar per donar-los forma. És la forja.



1.2. Propietats tèrmiques: Gràcies a estes propietats, sabem com es comporta un cos davant de la calor.

a) Els **metalls pateixen canvis d'estat**: **Poden** passar de sòlid a líquid i a gas. Els metalls solen ser sòlids, però poden passar de sòlid a líquid quan s'eleva la temperatura, que normalment és alta. Es diu que es **fonen** o pateixen **fusió**. Hi ha un metall, el mercuri, que és líquid a temperatura ambient.

b) Els metalls es poden **modelar**, és a dir, es poden fondre i, en estat líquid abocar en un motlle perquè al refredar-se se solidifique i adopte la forma d'este.



c) Alguns metalls es poden **soldar**: La soldadura consisteix a unir metalls a altes temperatures. L'acer es pot soldar, però l'alumini no.

d) Conductivitat **tèrmica**: **Capacitat** d'alguns materials per a deixar passar el calor i el fred a través d'ells. Tots els metalls són bons conductors tèrmics.



1.3. Propietats elèctriques: Gràcies a estes propietats, sabem com es comporta un material davant de l'electricitat.

a) Conductivitat **elèctrica**: **Capacitat** d'alguns materials de deixar passar el corrent elèctric a través d'ells. Tots els metalls són bons conductors elèctrics.



1.4. Propietats òptiques: Gràcies a estes propietats, sabem com es comporta un material davant de la llum.

a) Reflecteixen **la llum**: **Per** això els metalls solen ser brillants.

b) Tots els metalls són **opacs**, és a dir, no deixen passar la llum.

1.5. Propietats químiques: Gràcies a estes propietats, podem saber com es comporta un material quan entra en contacte amb altres substàncies.

a) **S'oxiden:** Un material s'oxida quan es combina amb l'oxigen per a formar òxids. Com l'oxigen es troba en l'aire i en l'aigua, un metall pot oxidar-se si entren en contacte amb ells. No tots els metalls s'oxiden. L'or, pràcticament no s'oxida, però el ferro pur s'oxida amb facilitat.

1.6. Propietats ecològiques: Estes són les propietats relacionades amb el medi ambient.

a) Els metalls es poden **reciclar**, és a dir, una vegada rebutjat, es poden **reutilitzar**.

b) Els metalls **no són biodegradables**, perquè la majoria tarda molt de temps a descompondre's de forma natural.

c) Els metalls són materials **no renovables**, és a dir, algun dia els metalls s'esgotaran.

d) Alguns metalls són **tòxics**, com el plom o el mercuri, és a dir, poden danyar els sers vius.



2. TIPUS DE METALLS

La majoria dels metalls no s'utilitzen en estat pur sinó en **aliatges**, és a dir, formant una *mescla homogènia amb altres metalls o no metalls*, obtinguda a partir de la fusió de tots dos.



El llautó és un aliatge de coure i zinc, que s'utilitza, per exemple, per fer poms de porta i tiradors.



El coure és un metall pur que s'utilitza, per exemple, per fer canonades de gas.



L'acer és un aliatge de ferro, molt resistent, que s'utilitza per fer estructures, màquines i eines.

D'entre tots els metalls sobresurten el ferro i els seus aliatges perquè suposen el 90% de la producció mundial de metalls. Això és conseqüència dels avantatges que té el ferro per a la indústria: és abundant, és barat i millora les seves propietats en formar aliatges.

És per això que classifiquem els metalls en:

- **METALLS FÈRRICS**: correspon al grup del ferro i dels seus aliatges.
- **METALLS NO FÈRRICS**: són els metalls purs i aliatges de metalls que no tenen ferro en la seva composició.

2.1. METALLS FÈRRICS

S'anomenen també productes siderúrgics, i són tots aquells que tenen el ferro com a principal component. Els més importants són el ferro colat (o fosa) i l'acer.

El ferro pur (Fe) no s'utilitza quasi gens perquè és fràgil i tou. El ferro després del alumini és el material més abundant de l'escorça terrestre aproximadament el 5%. Els jaciments més importants són a la Xina, Rússia, Brasil i Austràlia. Característiques del ferro pur:

- Punt de fusió: 1539 °C.
- Color: blanc grisós.
- Densitat: 7,87 g/cm³
- Propietats: dúctil i mal·leable, bon conductor elèctric i magnètic.
- Inconvenients: s'oxida fàcilment.

Per millorar-ne les propietats s'utilitzen els aliatges de ferro, on el ferro es barreja amb l'element químic anomenat carboni (C). Segons la proporció de carboni que afegim al ferro obtindrem la fosa o l'acer. La fosa té un contingut de carboni superior al de l'acer.

Segons la proporció de carboni obtindrem dos productes bàsics: els acers i les foses

Aliatges ferro carboni	Acers	No aliats (al carboni)
	0,1 al 1,7 % de carboni	Aliats (crom, vanadi, níquel...)
	Foses	Blanca
	1,7 al 6,67 % de carboni	Grisa: Laminar, Esferoïdal, Nodular

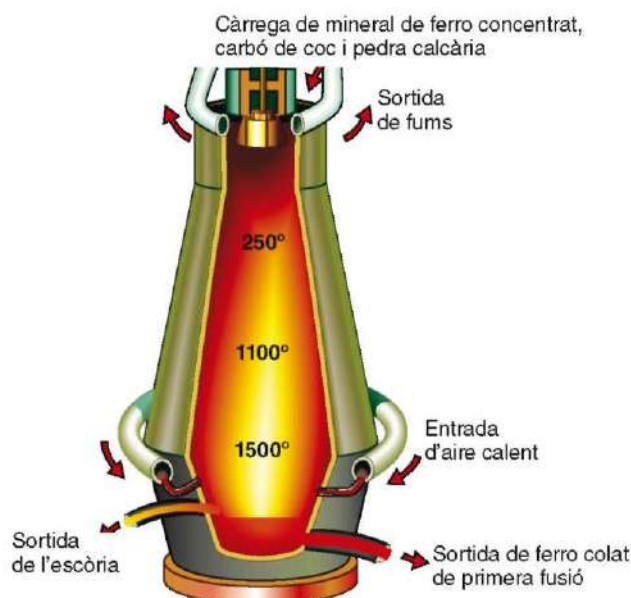
L'obtenció de la fosa i l'acer es fa en tres fases: concentració, reducció i afinament. Tot seguit ens ocupem de la reducció i l'afinament.

- a) La reducció del ferro consisteix a fondre els seus minerals tot separant el ferro d'altres elements que l'acompanyen, especialment de l'oxigen. Per això s'introdueix el mineral de ferro juntament amb carbó de coc, que fa de combustible, i pedra calcària, que és un altre producte mineral.

El carbó de coc permet aconseguir temperatures molt elevades i aporta el carboni necessari per a la reducció del ferro i per a la formació de l'aliatge. Per altra banda, la pedra calcària es barrejarà amb la ganga per formar un residu anomenat escòria. L'escòria té menys densitat que el ferro fos i, per tant, queda surant a la superfície de manera que es pot separar fàcilment.

Aquest procés d'obtenció es fa en una instal·lació industrial, la foneria, que compta amb un forn especial, anomenat alt forn. El producte obtingut és un ferro colat amb una gran proporció de carboni i encara amb moltes impureses, anomenat «ferro colat de primera fusió».

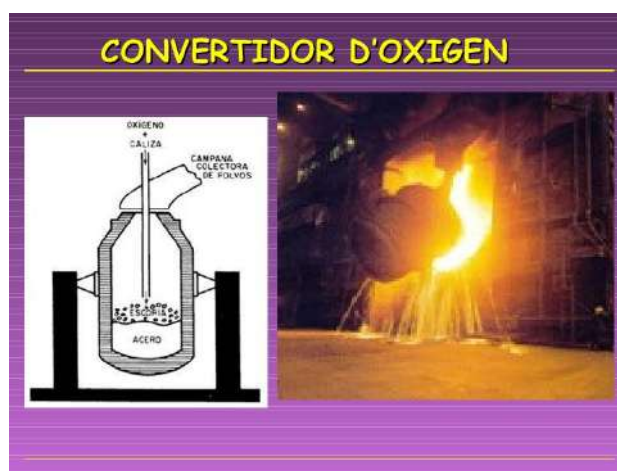
L'alt forn és un recipient d'acer de forma cònica i d'uns 30 m d'alçària recobert interiorment per blocs de ceràmica refractària, que és un material que suporta molt bé les altes temperatures.



b) L'afinament. El ferro colat de primera fusió té massa carboni, i això fa que tinga poques aplicacions pràctiques, perquè és trencadís i no es pot treballar bé. Per fer-lo aprofitable industrialment cal reduir-ne el contingut de carboni mitjançant un procés d'afinament. Segons la quantitat de carboni que se n'extrega, obtindrem fosa o acer.

El procés d'afinament es fa en uns forns especials, que poden ser forns de cubilot per obtenir fosa, o forns convertidors per obtenir acer.

Als forns convertidors o simplement convertidors, que formen part d'unes instal·lacions anomenades acerries, s'introdueix el ferro colat de primera fusió en forma líquida, ferralla de ferro procedent de reciclatge i calç, que serveix per treure les impureses. El producte obtingut és un acer líquid que després passa a unes instal·lacions anomenades **laminadores**, on se li dona la forma adequada i es refreda. El resultat és acer sòlid amb diferents **formes comercials**.



L'acer surt per a la venda en diferents formes comercials, algunes de les quals són: la xapa, la barra, el perfil o el tub. L'acer així presentat es pot utilitzar directament en algunes aplicacions i, en altres casos, caldrà que la indústria el transformi en objectes metàl·lics útils.

Tant a les fonderies com a les acerries, es consumeixen importants quantitats d'energia procedent del carbó o de l'electricitat i es produeixen molts residus en forma de fums i d'escòries que cal depurar i tractar convenientment per reduir-ne l'impacte ambiental.



Acer amb la forma comercial «llanta» sortint de la laminadora en calent.

2.1.1. LA FOSA

És un material magnètic, dur, fràgil i molt resistent a les forces que intenten aixafar-lo i desgastar-ne la superfície. No té gens de plasticitat, ni tan sols en calent.

La fosa s'utilitza per fer objectes metàl·lics de formes complicades com radiadors de calefacció, estufes de llenya, bancades de màquines, fanals, tapadores de clavegueres, ornaments de jardí, etc.



Les tapadores de clavegueres solen ser de ferro colat.



L'operació d'abocar dins un motlle un metall fos s'anomena **colada**.

2.1.2. L'ACER

L'acer és el producte siderúrgic més important. Les seves propietats el fan excepcional i, per tant, imprescindible en moltes aplicacions. L'acer, en general, és magnètic, dur, tenaç i molt resistent. També és plàstic, sobretot en calent i, per tant, admet tècniques molt variades per donar-li forma.

Un inconvenient important de l'acer és la facilitat d'**oxidar-se** i fer-se malbé quan entra en contacte amb l'oxigen i la humitat ambiental. Per això es diu que els acers són propensos a la **corrosió**. Per evitar-ho hi ha algunes tècniques: fer aliatges, com en el cas de l'acer inoxidable, pintar-lo, envernissar-lo o bé recobrir-lo amb altres metalls més resistents a la corrosió com ara el zinc (Zn) o el crom (Cr).



Coberts d'acer inoxidable.



L'acer s'utilitza molt en estructures, com la d'aquest pont, a causa de la seva resistència mecànica, però cal protegir-lo contra la corrosió.

Actualment es fabriquen molts tipus d'acers diferents que es poden classificar en dos grans grups: els acers al carboni i els acers aliats.

- Acers al carboni. Són els més comuns i contenen bàsicament ferro i carboni. S'utilitzen per a construccions metàl·liques com ara estructures d'edificis, ponts, carrosseries de vehicles, mobles metàl·lics, carcasses d'electrodomèstics, etc.
- Acers aliats. Tenen, a més del ferro i el carboni, altres metalls formant un aliatge. S'usen en aplicacions especials, quan es necessiten millors propietats que les dels acers al carboni. Dins el grup dels acers aliats hi ha, per exemple, inoxidable, que, a més de ferro i carboni, conté crom (Cr) i níquel (Ni), que el fan molt resistent a l'oxidació i la corrosió. Moltes eines, com ara claus fixes, tornavisos, serres, alicates, broques, etc. es fabriquen amb acers aliats amb altres metalls com ara el vanadi (V) o el molibdè (Mo), que els donen molta resistència, tenacitat i duresa.

2.2. METALLS NO FÈRRICS

Els metalls no fèrrics més utilitzats actualment són el coure, l'alumini, el zinc, el crom i el titani.

2.2.1. EL COURE

El coure és un metall de color vermellós, molt bon conductor de l'electricitat i de la calor, resisteix bé la corrosió, i és molt dútil i mal·leable. Com a inconvenients podem dir que és més dens, més tou i menys resistent que els metalls fèrrics.

Les aplicacions del coure estan molt lligades a les seves propietats:

- Com que és dútil i bon conductor de l'electricitat, s'utilitza per fer cables i altres elements elèctrics.
- Com que és mal·leable i bon conductor tèrmic, s'aprofita per fer recipients on escalfar líquids o per fer radiadors de calor.

- Com que és resistent a la corrosió i dúctil, s'utilitza per fer tubs de conducció d'aigua i gas a les instal·lacions dels nostres habitatges i a les indústries.

La gran importància del coure també rau en el fet que és el metall de base per obtenir dos aliatges de molta utilitat: el llautó i el bronze.



El coure és un metall pur que s'utilitza, per exemple, per fer canonades de gas.

2.2.2. EL LLAUTÓ

El llautó. És un metall de color groc lluent, semblant a l'or, que s'obté de l'aliatge entre el coure i el zinc. Quan se li afegeix zinc, el coure perd conductivitat però guanya en resistència mecànica i en duresa; és més fàcil encara donar-li forma i se'n redueix el preu.

Les aplicacions més importants dels llautons són per a la fabricació de:

- Peces per a contactes en aparells elèctrics.
- Aixetes i vàlvules en les conduccions d'aigua i gas.
- Frontisses, poms i elements decoratius per a mobles.
- Cargols i altres elements d'unió com femelles, volanderes, etc.
- Instruments musicals, ja que té una molt bona sonoritat.



Una trompeta de llautó. Es fan d'aquest material perquè té bona sonoritat.

2.2.3. EL BRONZE

El bronze és un metall de color ataronjat i lluent, que s'obté de l'aliatge entre el coure i l'estany. Quan se li afegeix estany, el coure disminueix la conductivitat i augmenta el preu. A canvi, augmenta la resistència mecànica i a la corrosió, la duresa i la facilitat per fondre'l i fer peces per emmotllament.

Les aplicacions del bronze són:

- Per fabricar elements de màquines, especialment aquelles que hagen de treballar al mar, atesa la seva gran resistència a la corrosió i al desgast.
- Per fer escultures, monedes i objectes decoratius aprofitant la facilitat per fondre'l i emmotllar-lo.



El bronze també s'utilitza molt per a l'elaboració d'escultures.

2.2.4. L'ALUMINI

L'alumini és el metall més abundant a l'escorça terrestre, però és molt difícil separar-lo dels components químics amb els quals es troba combinat en els minerals. Per obtenir-lo calen grans quantitats d'energia elèctrica.



Molts marcs i finestres són d'alumini.

Té un color platejat i lluent, és molt lleuger, bon conductor de la calor i de l'electricitat, resistent a la corrosió (excepte en aigua salada), dúctil i mal·leable. Té com a inconvenients que no és molt resistent als esforços mecànics i que és tou.

Els aliatges de l'alumini es coneixen amb el nom d'aliatges lleugers precisament perquè la principal característica que tenen és la seva baixa densitat. Els aliatges lleugers tenen menys conductivitat que l'alumini pur però són més resistents i durs.

L'alumini i els aliatges lleugers s'utilitzen per fabricar peces de vehicles de transport, especialment d'avions, on la baixa densitat és molt important.

També s'utilitzen per fer radiadors de calefacció gràcies a la seva conductivitat tèrmica; marcs, portes i finestres en la construcció d'habitatges gràcies a la seva resistència a la corrosió; en forma de làmina molt prima s'utilitza en embolcalls d'aliments; també s'utilitza per fer recipients i estris de cuina, etc.

2.2.5. ALTRES METALLS NO FÈRRICS

A més del coure i l'alumini, la indústria fa servir molts altres metalls no fèrrics. Alguns dels més utilitzats són: l'estany, el plom, el zinc, el crom i, últimament, el titani.

L'estany, formant aliatge amb el plom, s'utilitza molt en soldadures de tubs de coure a les instal·lacions domèstiques i en soldadures de components electrònics. També es pot utilitzar per recobrir l'acer. El recobriment de l'acer es fa per evitar-ne la corrosió i es pot fer amb diferents metalls. Quan utilitzem l'estany per protegir l'acer obtenim el material que es coneix amb el nom de llauna.

El plom s'utilitza, entre altres aplicacions, en la protecció contra les radiacions perilloses com els raigs X i la radioactivitat.

El zinc és molt mal·leable i resistent a la corrosió, però no té molta resistència mecànica. S'utilitza per formar aliatges amb el coure i l'alumini i per recobrir acer. Quan l'acer està recobert amb zinc s'anomena acer galvanitzat.

El crom resisteix molt bé la corrosió. És un material dur que s'utilitza per revestir altres metalls com l'acer i el llautó amb la intenció de donar-los un aspecte decoratiu, ja que queda platejat i molt lluent, i protegir-los de la corrosió. La tècnica de revestiment amb crom s'anomena cromat. També s'utilitza per formar aliatges com l'acer inoxidable i altres, que són molt útils en la fabricació d'eines.

El titani és un metall lleuger i de color gris lluent. Resulta car perquè la seva obtenció és molt difícil. Tot i així, és molt utilitzat avui dia en la fabricació de les turbines dels motors dels avions i de les centrals elèctriques perquè té una gran resistència als esforços mecànics, a la corrosió i a les altes temperatures. Un altre avantatge del titani és la baixa densitat que té, a mig camí entre l'alumini i l'acer.

3. ELS METALLS I EL MEDI AMBIENT

En general, els metalls són fàcils de reciclar, especialment els productes siderúrgics. Actualment moltes siderúrgies utilitzen ferro vell per obtenir-ne de nou. Per reciclar els metalls cal, com en tots els materials, fer una separació prèvia segons el tipus de metall. Un cop separats, es fonen als forns per obtenir-ne novament el metall, i després se'ls dona la forma adequada. Un altre avantatge és que l'energia necessària per reciclar els metalls és menor que per obtenir-los a partir dels minerals.

El reciclatge de metalls, com el d'altres materials, suposa un gran estalvi per al medi natural i per a tota la societat. Reciclant metalls estalviem:

- a) Recursos naturals. S'extreuen menys minerals i es gasta menys energia i aigua.

b) Contaminació. L'obtenció de metalls a partir d'objectes metàl·lics usats és més senzilla i menys contaminant que l'obtenció a partir de mineral.

c) Residus. Si utilitzem els residus per obtenir nous materials, no caldrà que els llencem als abocadors.

L'obtenció d'1 kg d'acer a partir dels seus minerals consumeix 200 L d'aigua. Si es recicla la mateixa quantitat d'acer només es necessiten 120 L d'aigua.

4. TÈCNIQUES DE MANIPULACIÓ I MECANITZACIÓ DELS METALLS

En cursos passats, ja vas estudiar algunes de les operacions bàsiques per a treballar els materials en general: marcar, tallar, desbastar..., i les eines necessàries per dur-les a terme. Aquestes operacions també són aplicables als metalls utilitzant les eines i les màquines adequades a aquets tipus de material. Però també hi ha altres tècniques diferents en funció del metall i de la forma que es pretenga obtenir de l'objecte. Les més utilitzades són les següents: **l'emmotllament, la deformació plàstica i l'arrencament de ferritja.**

L'emmotllament consisteix a fondre i colar un material dins un motlle que té la forma inversa de l'objecte que volem obtenir. Un cop refredat, s'obre el motlle i se n'extreu la peça solidificada. És una de les tècniques més antigues, tot i que hui en dia es continua utilitzant àmpliament. Aquesta tècnica és ideal per obtenir peces metàl·liques amb formes complicades o per utilitzar amb metalls, com la fosa, que no admeten altres tècniques de treball. Estàtues de bronze, fanals, bancs de jardí, bancades de màquines, etc. són exemples de peces metàl·liques obtingudes per emmotllament.

Emmotllament



La deformació plàstica consisteix a aplicar una força sobre el metall per deformar-lo. Aquesta tècnica es pot aplicar sobre el metall calent o fred.

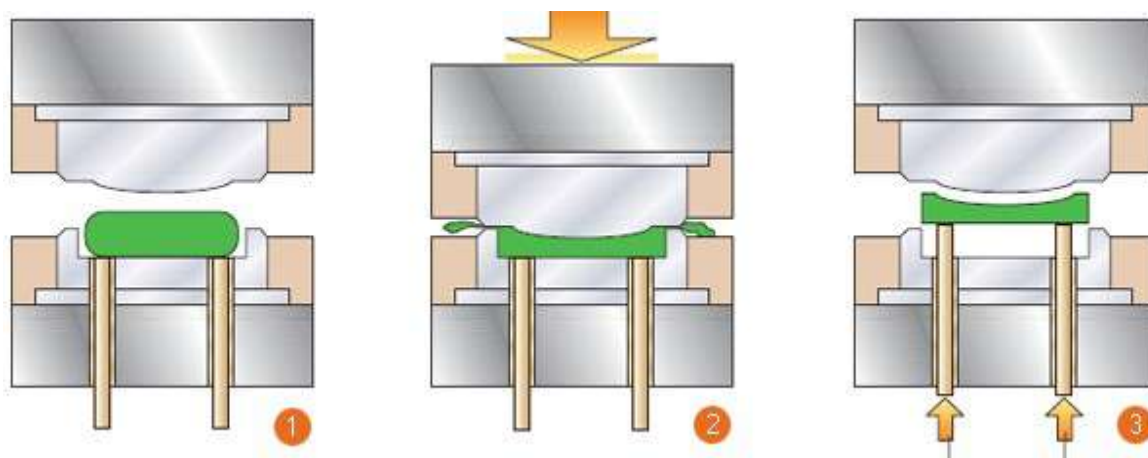
La forja manual és un exemple de tècnica artesanal en la qual es deforma el metall en calent a base de cops de martell damunt d'una enclusa, d'aquesta forma s'obtenen eines, reixes, claus, panys, ferradures, etc.



La forja industrial utilitza grans premses i, moltes vegades, també motlles oberts per donar forma als metalls. Amb la forja industrial s'obtenen eines o elements de màquines que han de ser molt resistents, entre altres aplicacions.



L' embotició, en canvi, consisteix a aplicar una força al metall en fred situat damunt d'un motlle. La peça de metall, normalment molt prima, s'adapta a la forma del motlle. Amb l'embotició s'obtenen objectes com olles, frontisses, armaris metàl·lics, carrosseries, carcasses d'electrodomèstics, etc.



L' arrencament de ferritja és una tècnica que consisteix a utilitzar una eina que talla el metall i va desprenent-ne bocins, la ferritja, fins a obtenir la forma desitjada. Artesanalment i

com ho fem a l'aula de tecnologia, es du a terme amb les limes i les serres. Industrialment, s'utilitzen màquines com **els torns i les fresadores**.

En el cas del torn, la peça metàl·lica gira per l'acció d'un motor elèctric i l'eina de tall es va desplaçant per la seva superfície desprenent la ferritja, fins a obtenir la forma desitjada. En el cas de la fresadora és l'eina de tall la que gira per l'acció del motor elèctric, i la peça metàl·lica es va desplaçant produint-se també el despreniment de ferritja i l'obtenció de la forma desitjada.



Amb aquestes tècniques s'obtenen peces amb formes geomètriques molt precises i un bon acabat superficial com ara cargols, femelles, engranatges... per formar part de màquines i de motors, etc. També s'obtenen, amb les fresadores, els motlles utilitzats en moltes altres aplicacions industrials.

5. PROCEDIMENTS BÀSICS DE TREBALLS AMB METALLS

Igualment com passa amb les tècniques de fusteria, els procediments de treball amb metalls són molt variats i complets. La ferreria és un ofici que necessita anys de treball per arribar a dominar la majoria dels procediments que inclou, i hi ha cicles formatius de diferents graus adreçats a introduir els alumnes interessats en aquestes tècniques.

Igual que passava amb les fustes, els procediments de treball es poden agrupar per tipus d'operacions i també han de partir d'un **disseny clar i concret** del que intentem aconseguir.

ATENCIÓ: Tots els procediments de treball explicats necessiten la utilització d'eines. Algunes d'elles poden fer mal si s'usen malament. S'han de respectar les normes de treball, tenint **LA ZONA DE TREBALL ORDENADA I NETA, NO TREBALLAR EN POSTURES INCÒMODES O INESTABLES, i USAR L'EQUIPAMENT DE PROTECCIÓ I VESTUARI ADEQUAT**. Encara que no s'anirà indicant a cada apartat, recordeu que la majoria de procediments **S'HAN DE REALITZAR AMB GUANTS**, especialment en el cas de metalls, ja que les voreres que queden solen estar esmolades.

5.1. PROCEDIMENTS DE MESURA I TRAÇAMENT

Igual com passava amb les fustes, abans de fer qualsevol modificació als materials de partida, s'ha de dibuixar la forma i/o mesura que es vol retallar o doblegar. El procediment és igual que amb la fusta, encara que canvien les eines, ja que en lloc de llapis, amb els metalls se sol usar la **punta de senyalar** i el **compàs de puntes** en el cas de cercles i arcs.



Una ferramenta específica per a traçament de metalls és el **punt o punxó**. Aquesta ferramenta té la funció de marcar centres de forats, perquè a l'hora d'usar el trepant de columna, la punta de la broca no patine.



El procediment adequat és col·locar la punta sobre el punt on es

vol fer la marca i pegar un únic colp, sec, amb el martell, al cap del punxó. Evidentment s'ha de tenir el punxó adequadament esmolat.

5.2. PROCEDIMENTS DE SUBJECCIÓ

En el cas dels metalls, excepte quan es treballen materials de molta superfície o llargada, s'utilitza sempre el **cargol de banc**, ja que es necessita que la peça quedi més subjecta mentre es manipula. En el cas d'alumini o altres metalls tous és necessari protegir el material perquè les mordasses no el marquen.



La zona del material que s'ha de treballar ha d'estar col·locada a uns 2 cm de les mordasses, i no s'ha de forçar massa (mitja volta més de la maneta quan es toca el material, com a màxim). En el moment de subjectar la peça s'ha de pensar en la feina que es va a fer, ja que la posició de les mans i el cos hauran de ser les correctes. Així doncs, si volem tallar amb l'arquet, la peça s'ha de col·locar de manera que es pugui fer el tall vertical. Per llimar, per

exemple, és més còmode col·locar horitzontalment la zona que es vol llimar, i poder collir la llima adequadament.

5.3. PROCEDIMENTS DE DOBLEC

Estos són uns procediments diferents dels de treball amb fusta, ja que aquelles no són dúctils com els metalls, i no es poden doblegar fàcilment.

Els metalls sí són fàcilment doblegables (fins a diferents límits en funció del tipus de material i el seu gruix). Es poden doblegar en el cargol de banc, usant el martell o la maça de nylon, o bé usar la dobladora.

Doblec en el cargol de banc

En el cas de que la peça **no siga ben plana o siga massa gruixada** s'haurà d'usar el cargol de banc:

- S'ha de col·locar el material verticalment, amb la línia per on es vol doblegar, marcada prèviament, just sortint de les mordasses.
- La peça s'ha de col·locar de manera que el doblec s'haja de fer cap al banc de treball (es a dir, cap a la part fixa del cargol) per no forçar tant l'eina.
- Amb el martell, la maça (o la maça de nylon si el material és un poc delicat) s'ha de colpejar el metall cap al banc de treball fins aconseguir la inclinació adequada (màxim 90°)



5.4. PROCEDIMENTS DE TALL

En aquest cas també hi ha dos possibilitats, tallar peces planes, primes i no massa amples, usant la cisalla, o tallar materials d'altres característiques, que s'haurà de fer amb altres eines.

Si es vol tallar un cable o un filferro prim (màxim 3 mm de diàmetre), es poden usar les alicates tallafilis. En el cas de filferros o barretes més gruixats o durs, hi ha altres alicates més especialitzades: alicates de tall frontal, cisalla talla-perns,...



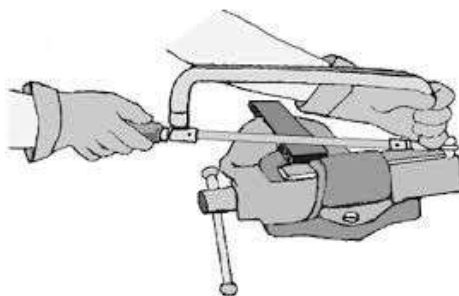
Tall amb arquet

Per a peces més gruixades o d'altres formes s'haurà d'usar **l'arquet de metalls**, amb la fulla adequada, que ha d'estar correctament tensada (usant el cargol amb palometa que hi ha al costat contrari del mànec).



El procediment de tall és molt semblant al de les eines d'arrencament similars, com la serreta o el xerrac per a la fusta. S'han de vigilar el següents aspectes:

- La **posició de les dents de l'eina**: que han de mirar cap endavant, per tallar quan s'espenta.
- La **posició dels peus de l'operari**: col·locats com si s'anara a empènyer amb força.
- La **direcció del braç de tall**: en línia recta entre el tall, la fulla de l'arquet i l'avantbraç (*antebrazo*).
- La **col·locació de la mà contrària**: en aquest cas, subjectant l'arquet per l'altre extrem.
- La **part de material que es desgasta** quan tallem, de manera que la peça quede de les dimensions necessàries (o un poc mes, però no menys).



5.5. PROCEDIMENTS DE PERFORAR

Per a fer forats s'utilitza la perforadora elèctrica amb broques espacials per a metalls, i el traucador (sacabocados).

Quan utilitzes la trepant elèctrica per a foradar metalls, has de tindre en compte el següent:

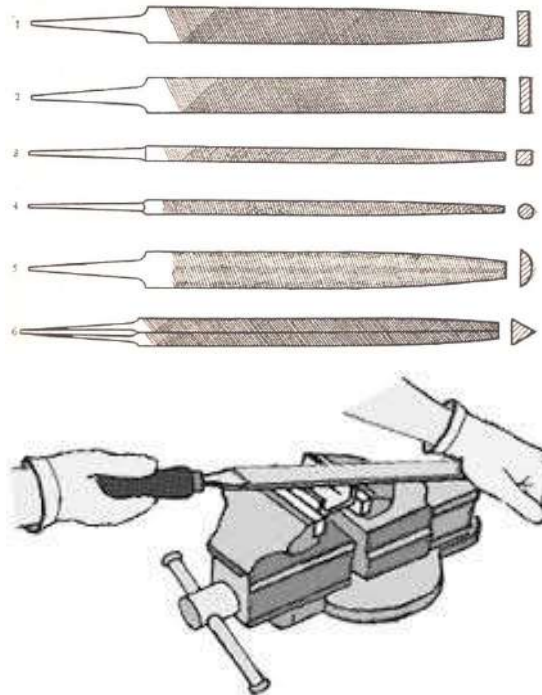
- **Utilitza ulleres protectores** perquè els resquills o borumballes de metall són molt tallants i poden botar als ulls.
- **Canvia la broca amb la màquina desconnectada** de la presa de corrent.
- **Comprovar** que estàs utilitzant la **broca adequada** per a metall.
- **Subjecta bé** allò que estàs mecanitzant.
- **No portar el cabell llarg solt i objectes** que puguin enganxar-se amb la màquina i provocar un accident.



5.6. PROCEDIMENTS D'AJUST

En el cas dels metalls, a més de la necessitat d'ajustar les peces a la mesura necessària després de tallar-la, és **MOLT IMPORTANT ELIMINAR LES REBAVES DEL MATERIAL**, que són les parts de metall que sobresurten del tall, i **poden fer ferides fàcilment**.

Per això s'utilitzen les llimes (**mai les raspes**) de diferents tipus. Per eliminar les rebaves (i "matar" els cantons) és suficient llimar els costats del tall per deixar-los un poc arredonits o inclinats. Si el que es necessita és ajustar la peça tallada a les dimensions correctes, el procediment a seguir concorda amb el de treball amb fusta. S'ha de agafar el mànec amb una mà i l'altra mà superposada a la punta, per pressionar i ajudar a dirigir l'eina, en passades inclinades respecte el material.



5.7. PROCEDIMENTS D'UNIÓ

En el cas dels metalls, les tècniques d'unió són diferents que les fustes. La unió per adhesius no sol usar-se ja que no sol ser prou resistent per a aquest tipus de peces. Les més usades són la **unió cargolada** (amb perns de rosca mètrica o cargols de rosca de xapa) o la **unió reblada** (usant reblons (*remaches*) d'alumini de diferents mesures).

a) Unió cargolada

Quan les peces són primes es poden usar **cargols de rosca de xapa**, semblants als utilitzats per a fusta, però que solen tenir el cap arrodonit.



En peces més gruixades s'utilitzen **cargols de rosca mètrica**, amb **femella** (*tuerca*).

Un cargol de rosca mètrica vol dir que la forma de la seva rosca està normalitzada, de manera que qualsevol femella de la seva mètrica pot enroscar-s'hi. **Per definir un cargol, a més de la mètrica, hem de dir la seva llargada.** Així, per exemple, un cargol M3x20

(que es llegeix mètrica 3 per 20) correspon a un cargol de rosca mètrica (normalitzada) de 3 mm de diàmetre exterior i 20 mm de llarg de la tija (descomptant el cap, doncs). Per acabar de definir el cargol hem de dir com és el seu cap (cònic, cilíndric, redó o semiesfèric, de gota de sèu, de cap hexagonal, allen,...) i la ranura (plana o d'estrella) si en té.



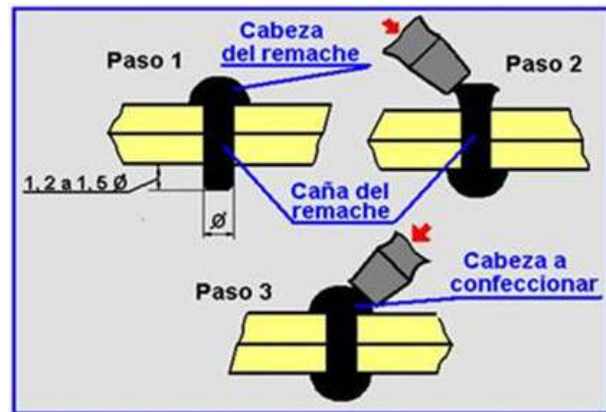
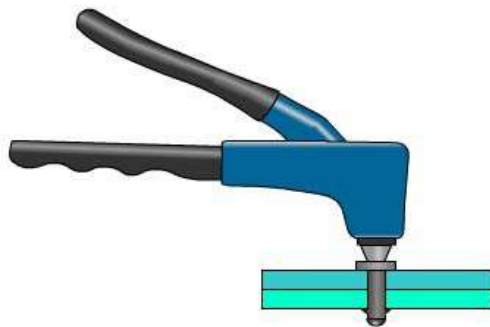
Per enroscar-los s'usa el tornavís o les claus corresponents al seu cap (fixes, allen, anglesa,...)
MAI s'han d'usar les alicates o les tenalles.



b) Unió reblada o reblonada:

A part dels cargols, que serveixen per fer unions que es poden desmuntar, s'utilitzen sovint els reblons per unir peces no molt gruixades, de forma quasi permanent.

Per posar els reblons es necessita una rebladora (*remachadora*), que és una eina que estira la tija del rebló fins que la cabota queda més ampla que el forat per on ha passat. Hi ha reblons de diferents diàmetres i llargades.



Un altre sistema d'unió molt usat és la **soldadura**. Els procediments d'unió de metalls per soldadura són massa complexos per a aquest nivell.



EXERCICIS

1. Fes una llista de 10 objectes tecnològics que estiguen fets amb metall.
2. Com es presenten normalment els metalls en la naturalesa
3. Quines parts principals tenen els minerals metàl·lics? Defineix cada una d'elles.
4. Quins tipus de mines hi ha? Que s'extrau de les mines?
5. Ompli els buits amb les paraules adequades:
 - La part útil d'un mineral, de la que podem extraure el metall que ens interessa rep el nom de
 - La indústria que s'encarrega dels processos d'extracció i transformació dels metalls de ferro s'anomena.....
 - La indústria que s'encarrega dels processos d'extracció i transformació dels metalls s'anomena.....
 - La part d'usar i tirar d'un mineral es denomina.....
6. Quin nom rep la indústria encarregada d'extraure els metalls dels minerals?
7. Explica què és la siderúrgia.
8. El coure és un metall més dur que el plom. Com es podria demostrar?
9. Què és un material fràgil? Què és el contrari de fràgil?
10. Creus que un material dur pot ser fràgil? Raona la teua resposta. Donar dos exemples de materials que siguin durs i fràgils al mateix temps.
11. El plom és un metall bla, però no és fràgil. Raona la teua resposta amb una frase com...
“El plom és bla perquè... però és no és fràgil perquè..... “
12. En què es diferencien els materials mal·leables dels dúctils?
13. Què és el contrari d'elàstic? Raona la teua resposta.
14. Tots els metalls es poden fondre. Què significa això?
15. Dona tres exemples de materials que canvien d'estat (no tots han de ser metalls).
16. Tots els metalls tenen bona conductivitat elèctrica. Què significa açò?
17. Quina és la causa de l'oxidació d'alguns metalls? Anomena un metall que s'oxide amb facilitat i un altre que no.
18. Què vol dir que l'acer.....
 - a. és dúctil i mal·leable?
 - b. és conductor de la calor?
 - c. té una temperatura de fusió de 1.480 °C?
 - d. és econòmic?
 - e. es pot forjar?
 - f. és tenaç?
19. Un dels metalls que més es reciclen és el ferro. Què significa que el ferro se pot reciclar?
20. Per què diem que al reciclar reduïm l'impacte mediambiental?
21. Els metalls són materials no renovables. Què significa açò? Indica un exemple de material que sí que siga renovable.
22. El mercuri és un metall molt tòxic. Què significa que siga tòxic?

23. Indica quines d'estes característiques no són certes per a la majoria dels metalls, i corregeix-les:
- Posseeixen una brillantor característica.
 - Amb ells és difícil obtindre fils i planxes.
 - Presenten una gran elasticitat.
 - Són mals conductors elèctrics, i bons conductors tèrmics, i acústics.
 - Sòlids a temperatura ambient, excepte el mercuri.
 - La temperatura de fusió sol ser molt baixa.
 - Són tenaços.
 - Presenten bona resistència mecànica als esforços de tracció, compressió i flexió.
 - Solen ser reciclables i biodegradables.
24. Completa les frases següents:
- La propietat que tenen els metalls de deformar-se permanentment quan actuen forces externes s'anomena _____. La propietat dels metalls per a ser estesos en làmines molt fines sense trencar-se és la _____. S'anomena la propietat que tenen els metalls de recuperar la seua forma original després de l'aplicació d'una força.
 - Les propietats _____ són les relatives a l'aplicació de calor.
 - Todos els metalls transmeten _____ la calor.
 - Els metalls es _____ quan augmenta la temperatura i se _____ si disminueix.
 - Gràcies a la seua fusibilitat molts metalls es poden _____ amb facilitat a altres peces.
 - Un material resistent als cops és un material _____.
 - Els metalls es caracteritzen per ser bons conductors tant del _____ com de la _____.
 - Poden estirar-se en fils molt fins, és a dir, són _____, o en làmines molt fines, és a dir, són _____.
25. Els metalls es classifiquen en dos grans grups. Quins són? Quines diferències existeixen entre ells? Indica dos exemples de cada tipus
26. Què és un aliatge? Posa tres exemples de aliatges.
27. Anomenar...
- Un metall no fèrric que no siga una aliatge
 - Un aliatge fèrric
 - Un aliatge no fèrric
28. Per què diem que el ferro és el metall més important per als sers humans?
29. Què és un alt forn?
30. La fosa és un aliatge. Quins components té? D'on s'obté?
31. Quines propietats té la fosa?
32. L'acer és un aliatge Quins components té?
33. Quines propietats té l'acer que ho fan millor que la fosa?
34. Què és l'acer inoxidable? Què el fa especial?

35. De cada sèrie de paraules entre parèntesis tatxa l'adequada perquè la frase siga correcta:
- a. Les foses tenen un (major/menor) contingut en carboni que l'acer; amb un contingut en carboni entre el 1,76 i el 6,67%.
 - b. El ferro pur pertany al grup dels metalls (fèrrics/no fèrrics), i és un material (dur/bla).
 - c. Els acers posseeixen (més/menys) carboni que les foses, i (més/menys) que el ferro pur.
 - d. L'aliatge ferro-carboni amb un contingut major del 6,67% en carboni es denomina (acer/fosa/grafit).
 - e. Per les seues bones propietats mecàniques, (els acers/els ferros purs/ les foses) són els materials metàl·lics més emprats.
 - f. Per a obtindre foses a partir del lingot de ferro s'empren (forns de cubilot/forns de afine).
 - g. En els convertidors s'obté (lingot de ferro/acer/fosa/ferro pur)
 - h. L'acer inoxidable és un aliatge (fèrrica/no fèrrica) que porta, a més de ferro i carboni, un altre metall com (níquel/coure/alumini/crom).
36. Fes una llista de tots els metalls i aliatges no fèrrics anomenats en el tema.
37. Quins avantatges per al medi ambient i la societat té el reciclatge de metalls?
38. Explica en què consisteixen les següents tècniques:
- a. Emmotllament.
 - b. Forja.
 - c. Embotició
 - d. Arrencament de ferritja.
39. Fes un resum dels procediments bàsics de treballs amb metalls indicant el nom del procediment i les ferramentes i/o útils utilitzats en cada procediment.

TEST

1. La part aprofitable d'un mineral metàl·lic s'anomena
 - a) Lingot de ferro
 - b) Mena
 - c) Ganga
 - d) Acer
2. Un material elàstic és aquell que
 - a) Es pot doblegar amb facilitat davall una força, però no es trenca
 - b) Recupera la seua forma després de patir una deformació per una força
 - c) S'estira amb facilitat davall una força, però no es trenca
 - d) Es pot doblegar amb facilitat davall una força, però no es trenca
3. A partir dels minerals s'extrauen
 - a) Els materials plàstics
 - b) Els materials metàl·lics
 - c) Els materials tèxtils
 - d) Els materials ceràmics
4. Quins dels següents tipus de materials té bona conductivitat tèrmica
 - a) Metalls
 - b) Plàstics
 - c) Fusta
 - d) Vidre
5. Quina és la forma correcta d'escriure-ho?
 - a) Ductibilidad
 - b) Dustibilidad
 - c) Ductilitat
 - d) Ductivilidad
6. La indústria que transforma els minerals de ferro en metalls fèrrics s'anomena
 - a) Metal·lúrgia
 - b) Ferralúrgia
 - c) Ferretelúrgia
 - d) Siderúrgia
7. Un metall dúctil és aquell que
 - a) Es pot convertir en planxes fines quan s'estira i es comprimeix
 - b) Es pot convertir en fils fins quan s'estira
 - c) Es pot modelar fàcilment quan es fon
 - d) Es trenca amb facilitat quan rep un colp
8. Un material resistent a un colp quan és colpejat és...
 - a) Tenaç
 - b) Dur
 - c) Mal·leable
 - d) Resistent a la tracció
9. Un dels següents metalls no és fèrric
 - a) Acer
 - b) Fosa
 - c) Hierro
 - d) Alumini
10. El metall es pot reutilitzar. Per això, el metall és
 - a) Reciclable
 - b) Biodegradable
 - c) Tòxic
 - d) Renovable
11. Els metalls s'esgotaran algun dia si no es reciclen. Per això els metalls són
 - a) Reciclables
 - b) Biodegradables
 - c) Tòxics
 - d) No renovables
12. L'aliatge és
 - a) La mescla d'un metall amb un no-metall
 - b) La mescla de dos o més metalls
 - c) La mescla d'un metall amb altres materials que poden ser o no metàl·lics
 - d) La mescla de dos metalls amb altres materials que poden ser o no-metalls
13. Els metalls són ...
 - a) Bons conductors elèctrics, però no tèrmics
 - b) Bons conductors tèrmics, però no elèctrics
 - c) Són bons conductors elèctrics i tèrmics
 - d) No són ni bons conductors tèrmics ni elèctrics
14. L'acer és...
 - a) Metall fèrric pur
 - b) Aliatge fèrric
 - c) Metall no fèrric pur
 - d) Aliatge no fèrrica