

Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

**RÉVISION UNIVERS TERRE ET ESPACE
ST 4^e secondaire**

Répartition des questions par univers et pondération science et technologie

| | Nombre de questions par section | Univers vivant | Univers Terre-espace | Univers matériel | Univers technologique | Pondération |
|-----------|---------------------------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------------|-------------|
| Section A | 15 | --- | 4 | 10 | 1 | 60 % |
| Section B | 5 | --- | 1 | 3 | 1 | 20 % |
| Section C | 5 | --- | --- | --- | 5 | 20 % |
| Total | | --- | 20 % | 52 % | 28 % | 100 % |

ANNEXE IV

**FORMULES ET GRANDEURS
Science et technologie**

| FORMULES | |
|---|--|
| $C = \frac{m}{V}$ <i>C</i> : concentration <i>m</i> : quantité de soluté <i>V</i> : quantité de solution | $P = UI$ <i>P</i> : puissance <i>U</i> : différence de potentiel <i>I</i> : intensité de courant électrique |
| $U = RI$ <i>U</i> : différence de potentiel <i>R</i> : résistance <i>I</i> : intensité de courant électrique | $E = P\Delta t$ <i>E</i> : énergie consommée <i>P</i> : puissance Δt : variation de temps |
| <p align="center">Rendement énergétique (%) = $\frac{\text{Quantité d'énergie utile}}{\text{Quantité d'énergie consommée}} \times 100$</p> | |

| GRANDEURS | | |
|--------------------------|---------|--|
| NOM | SYMBOLE | VALEUR |
| Masse volumique de l'eau | ρ | 1,0 g/mL ou 1,0 kg/L ou 1000 kg/m ³ |
| Kilowatt-heure | kW·h | 1 kW·h = 3 600 000 J |

ANNEXE III

TABLEAU DE LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

Légende

1
H
hydrogène
1,01

Symbole de l'élément

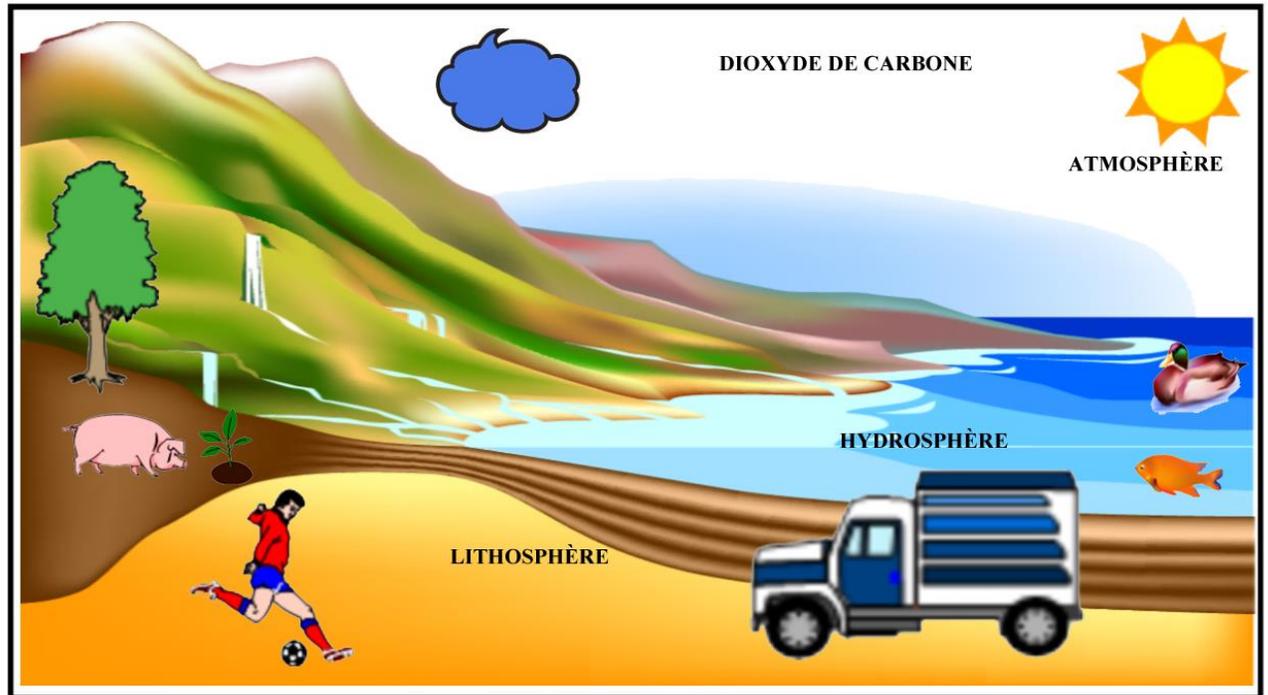
Numéro atomique

Masse atomique

| I A | | II A | | III A | | IV A | | V A | | VI A | | VII A | | VIII A | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|---|---|--|--|---|---|--|--|---------------------------------------|---|--|--|---|--|--------------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| 1 H hydrogène 1,01 | 2 He hélium 4,00 | 3 Li lithium 6,94 | 4 Be béryllium 9,01 | 5 B bore 10,81 | 6 C carbone 12,01 | 7 N azote 14,01 | 8 O oxygène 16,00 | 9 F fluor 19,00 | 10 Ne néon 20,18 | 11 Na sodium 22,99 | 12 Mg magnésium 24,31 | 13 Al aluminium 26,98 | 14 Si silicium 28,09 | 15 P phosphore 30,97 | 16 S soufre 32,07 | 17 Cl chlore 35,45 | 18 Ar argon 39,95 | | | | | | | | | | | | |
| 19 K potassium 39,10 | 20 Ca calcium 40,08 | 21 Sc scandium 44,96 | 22 Ti titane 47,90 | 23 V vanadium 50,94 | 24 Cr chrome 52,00 | 25 Mn manganèse 54,94 | 26 Fe fer 55,85 | 27 Co cobalt 58,93 | 28 Ni nickel 58,71 | 29 Cu cuivre 63,55 | 30 Zn zinc 65,39 | 31 Ga gallium 69,72 | 32 Ge germanium 72,59 | 33 As arsenic 74,92 | 34 Se sélénium 78,96 | 35 Br brome 79,90 | 36 Kr krypton 83,80 | | | | | | | | | | | | |
| 37 Rb rubidium 85,47 | 38 Sr strontium 87,62 | 39 Y yttrium 88,91 | 40 Zr zirconium 91,22 | 41 Nb niobium 92,91 | 42 Mo molybdène 95,94 | 43 Tc technétium 98,91 | 44 Ru ruthénium 101,07 | 45 Rh rhodium 102,91 | 46 Pd palladium 106,40 | 47 Ag argent 107,87 | 48 Cd cadmium 112,41 | 49 In indium 114,82 | 50 Sn étain 118,71 | 51 Sb antimoine 121,75 | 52 Te tellure 127,60 | 53 I iode 126,90 | 54 Xe xénon 131,30 | | | | | | | | | | | | |
| 55 Cs césium 132,91 | 56 Ba baryum 137,33 | 57-71 Lanthanides | 72 Hf hafnium 178,49 | 73 Ta tantalum 180,95 | 74 W tungstène 183,85 | 75 Re rhenium 186,21 | 76 Os osmium 190,20 | 77 Ir iridium 192,22 | 78 Pt platine 195,09 | 79 Au or 196,97 | 80 Hg mercure 200,59 | 81 Tl thallium 204,37 | 82 Pb plomb 207,20 | 83 Bi bismuth 208,98 | 84 Po polonium (209) | 85 At astate (210) | 86 Rn radon (222) | | | | | | | | | | | | |
| 87 Fr francium (223) | 88 Ra radium (226) | 89-103 Actinides | 104 Rf rutherfordium (267) | 105 Db dubnium (268) | 106 Sg seaborgium (271) | 107 Bh bohrium (272) | 108 Hs hassium (270) | 109 Mt meitnerium (276) | 110 Ds darmstadtium (281) | 111 Rg roentgenium (280) | 112 Cn copernicium (285) | 113 Nh nihonium (284) | 114 Fl flérovium (289) | 115 Mc moscovium (288) | 116 Lv livermorium (293) | 117 Ts tennessine (292) | 118 Og oganesson (294) | | | | | | | | | | | | |
| 109 La lanthane 138,91 | 110 Ce cérium 140,12 | 111 Pr praseodyme 140,91 | 112 Nd néodyme 144,24 | 113 Pm prométhium (145) | 114 Sm samarium 150,36 | 115 Eu europium 151,96 | 116 Gd gadolinium 157,25 | 117 Tb terbium 158,93 | 118 Dy dysprosium 162,50 | 119 Ho holmium 164,93 | 120 Er erbium 167,26 | 121 Tm thulium 168,93 | 122 Yb ytterbium 173,05 | 123 Lu lutécium 174,97 | 124 Ac actinium (227) | 125 Th thorium 232,04 | 126 Pa protactinium 231,04 | 127 U uranium 238,03 | 128 Np neptunium (237) | 129 Pu plutonium (244) | 130 Am américium (243) | 131 Cm curium (247) | 132 Bk berkélium (247) | 133 Cf californium (251) | 134 Es einsteinium (252) | 135 Fm fermium (257) | 136 Md mendelevium (258) | 137 No nobélium (259) | 138 Lr lawrencium (262) |

UNIVERS TERRE-ESPACE

Cycle du carbone : (en lien avec le pergélisol, l'effet de serre, les ressources énergétiques, la combustion, la photosynthèse et la respiration).



Flèche 1 : photosynthèse (portion biochimique).

Le CO₂ est transformé pour assurer la croissance et la reproduction des plantes et des algues : $6 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 6 \text{CO}_2_{(g)} + \text{énergie} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6_{(aq)} + 6 \text{O}_2_{(g)}$

Flèche 2 : respiration (portion biochimique). Réaction inverse de la photosynthèse :

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6_{(aq)} + 6 \text{O}_2_{(g)} \rightarrow 6 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 6 \text{CO}_2_{(g)} + \text{énergie}$

Les herbivores absorbent le carbone en mangeant des végétaux et les carnivores absorbent le carbone en mangeant les herbivores.

Les organismes vivants produisent des déchets organiques, il y a rejet de méthane (CH₄).

Flèche 3 : dépôts calcaires ou carbonates de calcium (CaCO₃). Le carbone est présent dans les squelettes et les coquilles (portion géochimique).

Il y aura formation de sédiments, ensuite, c'est la formation des roches carbonatées. Les roches carbonatées se transforment en combustibles fossiles (hydrocarbures).

Flèche 4 : par la fusion des roches carbonatées, le carbone retourne dans l'atmosphère lors des éruptions volcaniques.

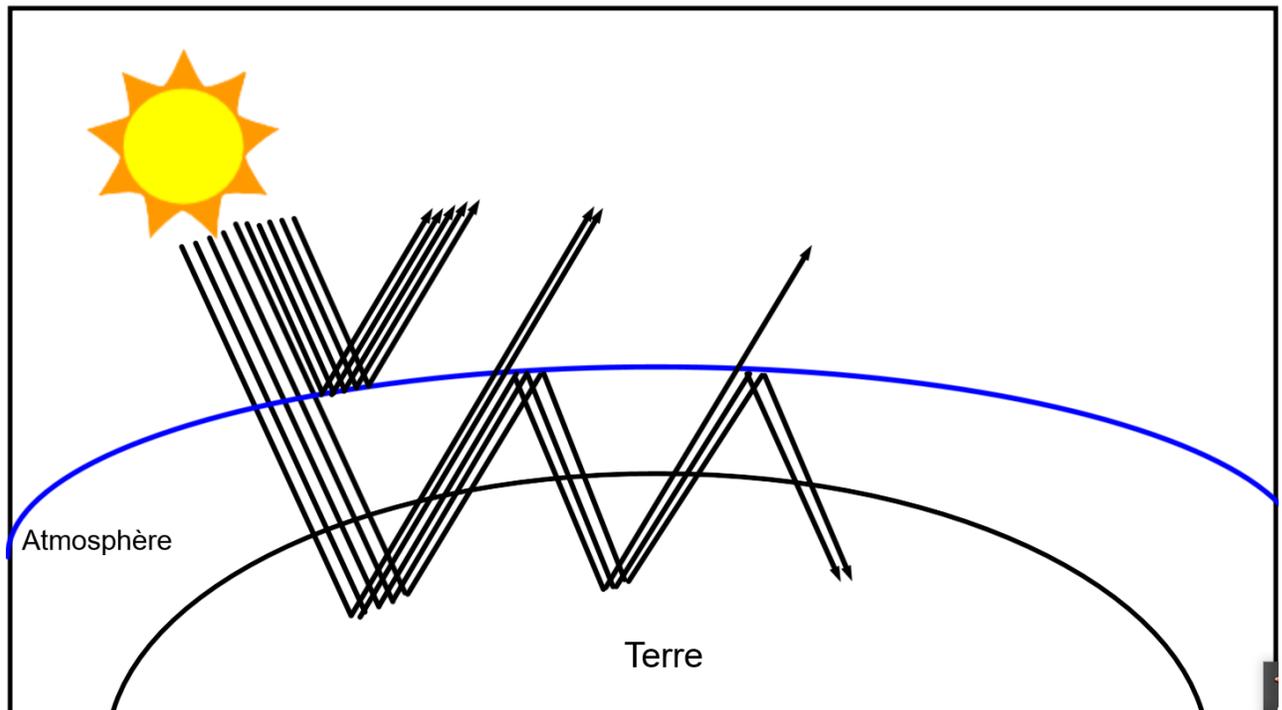
Flèche 5 : L'extraction, le raffinage et la combustion de combustibles fossiles émettent d'importantes quantités de GES (CH_4 et CO_2).

Flèche 6 : Les incendies de forêts émettent une grande quantité de dioxyde de carbone (CO_2).

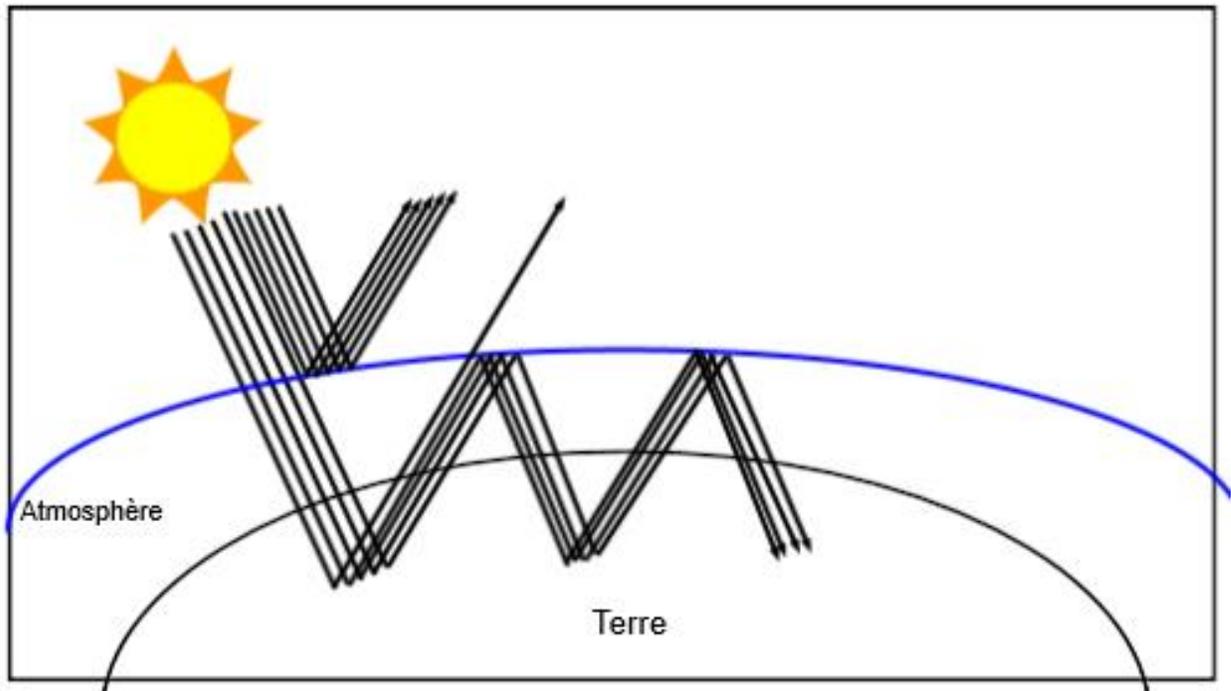
Effet de serre :

Les gaz à effet de serre (GES) qui sont naturellement présents dans l'atmosphère : la vapeur d'eau (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et l'oxyde de diazote (N_2O). L'augmentation de l'effet de serre contribue à augmenter la température de la Terre.

Effet de serre naturel :



Effet de serre renforcé est causé par les activités humaines (l'ère industrielle). Il y a augmentation des GES, la chaleur demeure emprisonnée plus longtemps au niveau du sol. Il y a une augmentation de la température et cela contribue à la fonte des glaciers, des banquises, du pergélisol, de la hausse du niveau des mers, de la perturbation de nombreux écosystèmes, de périodes de sécheresse et d'inondations importantes.



Pergélisol : Partie du sol considérée comme gelée en permanence pendant au moins deux années consécutives.

Conséquences du dégel du pergélisol

| | | |
|---|--|---|
| Augmentation des gaz à effet de serre : Méthane (CH_4) Dioxyde de carbone (CO_2). Cela contribue au réchauffement de la planète (Augmentation de l'effet de serre). | Instabilité des sols, des bâtiments, des routes (Glissement de terrain). | Augmentation de la végétation par conséquent la modification des écosystèmes. |
|---|--|---|

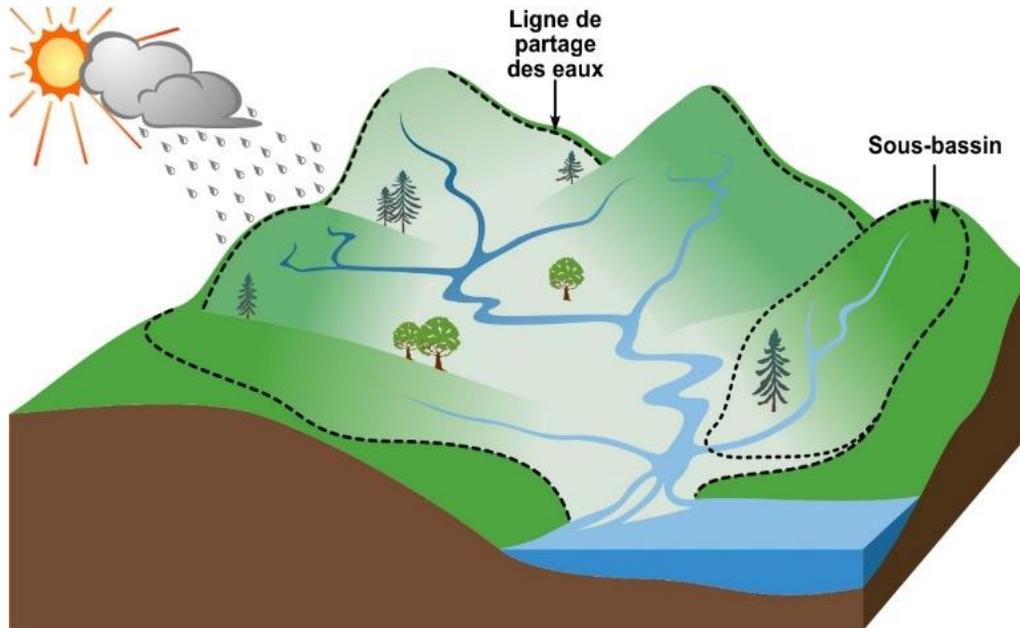
Ressources énergétiques :

Ressources énergétiques

| Lithosphère | Hydrosphère | Atmosphère |
|---|--|---|
| Géothermie (énergie renouvelable, ne produit pas de GES). | Énergie hydroélectrique (énergie renouvelable, ne produit pas de GES). | Éolienne (vent) (énergie renouvelable, ne produit pas de GES). |
| Énergies fossiles : pétrole ... (énergie non renouvelable, produit des GES). | Énergie marémotrice (énergie renouvelable, ne produit pas de GES). | Énergie solaire (panneau solaire à cellules photovoltaïques), production d'électricité (énergie renouvelable, ne produit pas de GES). |
| Combustibles radioactifs (énergie nucléaire) : uranium ... (énergie non renouvelable, ne produit pas de GES). | Énergie des courants marins (hydrolienne) (énergie renouvelable, ne produit pas de GES). | Énergie solaire (panneau solaire thermique), ne produit pas d'électricité, produit de la chaleur (énergie renouvelable, ne produit pas de GES). |
| Biomasse (énergie qui provient du bois, du maïs et autres matières végétales). Renouvelable à condition que sa régénération soit égale ou inférieure à sa consommation. Production de GES, érosion, pression sur l'environnement. | | Thermopompe à air, ne produit pas d'électricité, produit de la chaleur (énergie renouvelable, ne produit pas de GES). |

Bassin versant :

Le terme « Amont » désigne d'où vient l'eau. Le terme « Aval » désigne où l'eau va.



Activités humaines ayant un impact sur le bassin versant

| Activités humaines | Impacts sur les bassins versants |
|----------------------|---|
| Déforestation | Irrigation des sols, envasement, glissement, inondations. |
| Agriculture | Fertilisation des sols |
| Exploitation minière | Contamination des eaux souterraines |
| Urbanisation | Assèchement d'un marécage Remplissage d'un marécage |

Circulation océanique :

Ce qui assure la circulation de l'eau des océans, c'est la température de l'eau et sa salinité.

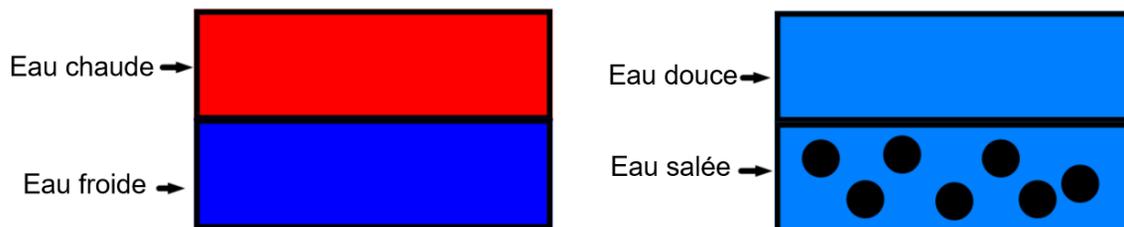
On appelle cette circulation, la circulation thermohaline. (thermo pour température et haline pour salinité). Les courants de surface et les courants de profondeur forment ensemble la circulation thermohaline.

Plus l'eau de mer est chaude, plus sa masse volumique (densité) est faible. L'eau chaude a tendance à monter.

Plus l'eau de mer est froide, plus sa masse volumique est élevée. L'eau froide a tendance à descendre.

Plus l'eau de mer est salée, plus la densité (masse volumique) de l'eau est élevée. Cela permet à l'eau de plonger dans le fond des océans.

Moins l'eau de mer est salée, moins la masse volumique est élevée. L'eau moins salée a tendance à monter.



| | |
|-----------------------------------|--|
| Les courants de surface | Vent et Rotation de la Terre (effet de Coriolis). Un exemple de courant de surface le Gulf Stream |
| Les courants de profondeur | Différence de salinité et de température |

AMÉRIQUE DU NORD



Glacier et banquise :

| Glacier | Banquise |
|--|--|
| Sur la terre | Sur l'eau |
| Lors de la fonte du glacier , cela contribue à augmenter le niveau de la mer . | Lors de la fonte de la banquise , cela ne contribue pas à augmenter le niveau de la mer , car la banquise occupe déjà un volume dans l'eau. |
| Lors de la fonte du glacier, de l'eau douce va se retrouver dans la mer. L'eau douce a une masse volumique inférieure à celle de l'eau salée, il y aura diminution de la salinité de l'eau. De plus, lors de la fonte du glacier, les rayons du Soleil ne seront plus réfléchis sur la glace, il y aura augmentation de la température de la terre. | Lors de la formation de la banquise, du sel est rejeté dans l'eau, ce qui fait augmenter la salinité de l'eau (et la masse volumique) sur laquelle elle flotte, ce qui contribue à la boucle thermohaline. En effet, l'eau salée est plus dense et tend à plonger vers le fond des océans. L'eau salée se trouvant sous la banquise est de l'eau saumâtre, elle est moins salée que l'eau de mer. |
| Disparition des villes côtières ou construites sous le niveau de la mer (La Nouvelle-Orléans). | Lors de la fonte de la banquise, il y aura diminution de l'effet albédo (pouvoir réfléchissant de la glace de la banquise). Cela va contribuer à augmenter la température de l'eau. |
| Inondations (peut créer de nouvelles voies navigables, diminution de l'albédo. | |
| Impacts liés à la fonte des glaciers et de la banquise : la perturbation de la circulation thermohaline, le déplacement ou la disparition des espèces, l'ouverture de nouvelles voies navigables, la diminution de l'albédo ou de la surface réfléchissante (de la Terre). | |

Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

RÉVISION UNIVERS MATÉRIEL PARTIE 1
ST 4^e secondaire

Répartition des questions par univers et pondération science et technologie

| | Nombre de questions par section | Univers vivant | Univers Terre-espace | Univers matériel | Univers technologique | Pondération |
|-----------|---------------------------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------------|-------------|
| Section A | 15 | --- | 4 | 10 | 1 | 60 % |
| Section B | 5 | --- | 1 | 3 | 1 | 20 % |
| Section C | 5 | --- | --- | --- | 5 | 20 % |
| Total | | --- | 20 % | 52 % | 28 % | 100 % |

ANNEXE IV

FORMULES ET GRANDEURS
Science et technologie

| FORMULES | |
|---|--|
| $C = \frac{m}{V}$ <i>C</i> : concentration <i>m</i> : quantité de soluté <i>V</i> : quantité de solution | $P = UI$ <i>P</i> : puissance <i>U</i> : différence de potentiel <i>I</i> : intensité de courant électrique |
| $U = RI$ <i>U</i> : différence de potentiel <i>R</i> : résistance <i>I</i> : intensité de courant électrique | $E = P\Delta t$ <i>E</i> : énergie consommée <i>P</i> : puissance Δt : variation de temps |
| Rendement énergétique (%) = $\frac{\text{Quantité d'énergie utile}}{\text{Quantité d'énergie consommée}} \times 100$ | |

| GRANDEURS | | |
|--------------------------|---------|--|
| NOM | SYMBOLE | VALEUR |
| Masse volumique de l'eau | ρ | 1,0 g/mL ou 1,0 kg/L ou 1000 kg/m ³ |
| Kilowatt-heure | kW·h | 1 kW·h = 3 600 000 J |

ANNEXE III

TABLEAU DE LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

Légende

1
H
hydrogène
1,01

Symbole de l'élément

Numéro atomique

Masse atomique

| I A | | II A | | III A | | IV A | | V A | | VI A | | VII A | | VIII A | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|---|---|--|--|---|---|--|--|--|---|---|--|---|--|---------------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| 1 H hydrogène 1,01 | 2 He hélium 4,00 | 3 Li lithium 6,94 | 4 Be béryllium 9,01 | 5 B bore 10,81 | 6 C carbone 12,01 | 7 N azote 14,01 | 8 O oxygène 16,00 | 9 F fluor 19,00 | 10 Ne néon 20,18 | 11 Na sodium 22,99 | 12 Mg magnésium 24,31 | 13 Al aluminium 26,98 | 14 Si silicium 28,09 | 15 P phosphore 30,97 | 16 S soufre 32,07 | 17 Cl chlore 35,45 | 18 Ar argon 39,95 | | | | | | | | | | | | |
| 19 K potassium 39,10 | 20 Ca calcium 40,08 | 21 Sc scandium 44,96 | 22 Ti titane 47,90 | 23 V vanadium 50,94 | 24 Cr chrome 52,00 | 25 Mn manganèse 54,94 | 26 Fe fer 55,85 | 27 Co cobalt 58,93 | 28 Ni nickel 58,71 | 29 Cu cuivre 63,55 | 30 Zn zinc 65,39 | 31 Ga galium 69,72 | 32 Ge germanium 72,59 | 33 As arsenic 74,92 | 34 Se sélénium 78,96 | 35 Br brome 79,90 | 36 Kr krypton 83,80 | | | | | | | | | | | | |
| 37 Rb rubidium 85,47 | 38 Sr strontium 87,62 | 39 Y yttrium 88,91 | 40 Zr zirconium 91,22 | 41 Nb niobium 92,91 | 42 Mo molybdène 95,94 | 43 Tc technétium 98,91 | 44 Ru ruthénium 101,07 | 45 Rh rhodium 102,91 | 46 Pd palladium 106,40 | 47 Ag argent 107,87 | 48 Cd cadmium 112,41 | 49 In indium 114,82 | 50 Sn étain 118,71 | 51 Sb antimoine 121,75 | 52 Te tellure 127,60 | 53 I iode 126,90 | 54 Xe xénon 131,30 | | | | | | | | | | | | |
| 55 Cs césium 132,91 | 56 Ba baryum 137,33 | 57-71 Lanthanides | 72 Hf hafnium 178,49 | 73 Ta tantalum 180,95 | 74 W tungstène 183,85 | 75 Re rhenium 186,21 | 76 Os osmium 190,20 | 77 Ir iridium 192,22 | 78 Pt platine 195,09 | 79 Au or 196,97 | 80 Hg mercure 200,59 | 81 Tl thallium 204,37 | 82 Pb plomb 207,20 | 83 Bi bismuth 208,98 | 84 Po polonium (209) | 85 At astate (210) | 86 Rn radon (222) | | | | | | | | | | | | |
| 87 Fr francium (223) | 88 Ra radium (226) | 89-103 Actinides | 104 Rf rutherfordium (267) | 105 Db dubnium (268) | 106 Sg seaborgium (271) | 107 Bh bohrium (272) | 108 Hs hassium (270) | 109 Mt meitnerium (276) | 110 Ds darmstadtium (281) | 111 Rg roentgenium (280) | 112 Cn copernicium (285) | 113 Nh nihonium (284) | 114 Fl flérovium (289) | 115 Mc moscovium (288) | 116 Lv livermorium (293) | 117 Ts tennessine (292) | 118 Og oganesson (294) | | | | | | | | | | | | |
| 109 La lanthane 138,91 | 110 Ce cérium 140,12 | 111 Pr praseodyme 140,91 | 112 Nd néodyme 144,24 | 113 Pm prométhium (145) | 114 Sm samarium 150,36 | 115 Eu europium 151,96 | 116 Gd gadolinium 157,25 | 117 Tb terbium 158,93 | 118 Dy dysprosium 162,50 | 119 Ho holmium 164,93 | 120 Er erbium 167,26 | 121 Tm thulium 168,93 | 122 Yb ytterbium 173,05 | 123 Lu lutécium 174,97 | 124 La lanthane 138,91 | 125 Ce cérium 140,12 | 126 Pr praseodyme 140,91 | 127 Nd néodyme 144,24 | 128 Pm prométhium (145) | 129 Sm samarium 150,36 | 130 Eu europium 151,96 | 131 Gd gadolinium 157,25 | 132 Tb terbium 158,93 | 133 Dy dysprosium 162,50 | 134 Ho holmium 164,93 | 135 Er erbium 167,26 | 136 Tm thulium 168,93 | 137 Yb ytterbium 173,05 | 138 Lu lutécium 174,97 |
| 139 Ac actinium (227) | 140 Th thorium 232,04 | 141 Pa protactinium 231,04 | 142 U uranium 238,03 | 143 Np neptunium (237) | 144 Pu plutonium (244) | 145 Am américium (243) | 146 Cm curium (247) | 147 Bk berkélium (247) | 148 Cf californium (251) | 149 Es einsteinium (252) | 150 Fm fermium (257) | 151 Md mendelevium (258) | 152 No nobélium (259) | 153 Lr lawrencium (262) | 139 Ac actinium (227) | 140 Th thorium 232,04 | 141 Pa protactinium 231,04 | 142 U uranium 238,03 | 143 Np neptunium (237) | 144 Pu plutonium (244) | 145 Am américium (243) | 146 Cm curium (247) | 147 Bk berkélium (247) | 148 Cf californium (251) | 149 Es einsteinium (252) | 150 Fm fermium (257) | 151 Md mendelevium (258) | 152 No nobélium (259) | 153 Lr lawrencium (262) |

UNIVERS MATÉRIEL PARTIE 1

Concentration (g/L, %, ppm) :

La concentration d'une solution : quantité de soluté dissout/volume total de la solution.

Si on a 300 mL d'une solution dont la concentration est de 90 ppm. On transfère en trois parties égales cette solution dans trois cylindres gradués identiques de 100 mL chacun. Quels seront les effets sur la concentration et sur la quantité de soluté ?

On peut avoir à comparer des valeurs de concentrations pour des solutions données. Pour ce faire, il faut se ramener aux mêmes unités de concentrations.

Concentration en ppm : Faire correspondre les unités correspondantes et faire un produit croisé afin de **se ramener sur un million**.

Les unités correspondantes sont : g→g ; mL→mL ; L→L ; **g→mL** ; **kg→L** ; kg→kg ...

Exemple : On retrouve dans une solution 25 mg de soluté pour 2,5 L de solution. Quelle est la concentration en ppm ?

$$25 \text{ mg} \div 1000 = 0,025 \text{ g}$$

$$2,5 \text{ L} \times 1000 = 2\,500 \text{ mL}$$

On a maintenant que « gramme » correspond à « millilitre ». Il suffit de faire le produit croisé suivant.

$$0,025 \text{ g} \rightarrow 2\,500 \text{ mL}$$

$$X \text{ g} \rightarrow 1\,000\,000 \text{ mL}$$

$$\text{Calcul : } (0,025 \times 1\,000\,000) \div 2\,500 = 10 \text{ ppm}$$

TRUC POUR CALCULER LA CONCENTRATION EN ppm :

On retient qu'une concentration en mg/L ou en mg/1000 mL correspond à une concentration en ppm.

Exemple 1 : On retrouve dans une solution 25 mg de soluté pour 2,5 L de solution.
Quelle est la concentration en ppm ?

Exemple 2 : Parmi les concentrations suivantes, laquelle ou lesquelles ont une concentration supérieure à 200 ppm ?

Concentration de la solution A = 0,4 g/L

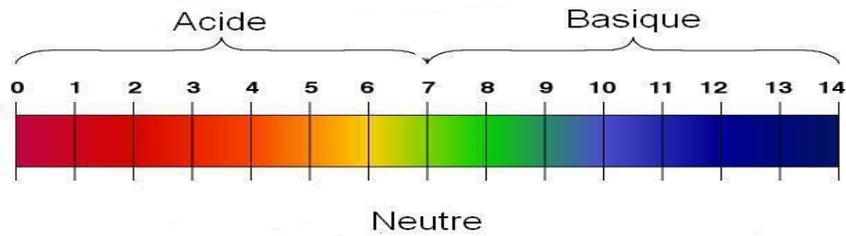
Concentration de la solution B = 300 g/1 000 L

Concentration de la solution C = 10 mg/L

Concentration de la solution D = 0,005 % (m/V)

Exemple 3 : On veut préparer une solution saline. Cette solution doit contenir 0,5 % (m/V) de sel. Quelle quantité de sel devez-vous utiliser pour préparer 600 mL de cette solution ?

Échelle pH :



Cette échelle est logarithmique. Par exemple, une solution de pH 12,5 est 100 fois plus basique qu'une solution de pH 10,5.

Exemple A : Une solution ayant un pH de 6 est combien de fois moins acide qu'une solution ayant un pH de 3 ?

On peut déterminer le pH d'une solution à l'aide d'une charte de couleurs.

Exemple B : Le tableau ci-dessous présente les résultats de tests de pH faits sur quatre solutions différentes.

Tableau 1 Couleurs obtenues avec l'indicateur X et l'indicateur Y

| Solution | Indicateur X | Indicateur Y |
|----------|--------------|--------------|
| 1 | Vert | Jaune |
| 2 | Jaune | Jaune |
| 3 | Vert | Orange |
| 4 | Bleu | Rouge |

Le tableau 2 présente les couleurs que peuvent prendre les deux indicateurs acidobasiques dans des solutions de pH différents.

Tableau 2 Couleurs de l'indicateur X et de l'indicateur Y selon différentes valeurs de pH

| Indicateur \ pH | pH | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|---|---|------|---|---|--------|---|-------|----|----|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| X | jaune | | | vert | | | bleu | | | | | |
| Y | jaune | | | | | | orange | | rouge | | | |

Laquelle des solutions est très légèrement basique ?

Propriétés des acides, des bases et des sels

| Acides | Bases | Sels |
|---|---|---|
| Dissous dans l'eau, ils rougissent le papier de tournesol, conduisent le courant électrique (électrolytes), ont un goût aigre (comme le vinaigre), neutralisent une base , peuvent réagir avec un métal en formant un gaz (H_2). Le pH est inférieur à 7. | Dissoutes dans l'eau, elles bleuissent le papier de tournesol, conduisent le courant électrique (électrolytes), ont un goût amer (comme le sang), ont un toucher visqueux (comme le savon), neutralisent un acide . Une solution basique est aussi appelée une solution alcaline . Le pH est supérieur à 7. | Dissous dans l'eau, ils conduisent le courant électrique (électrolytes), ont un goût salé (comme le sel de table), libèrent des ions positifs et négatifs. Le pH est égal à 7. |

Formules moléculaires des acides, des bases et des sels

| Acides | Bases | Sels |
|---|---|---|
| H – Non métal (HCl) H – Groupe d'atomes (H_2SO_4) CH₃COOH (vinaigre (solution d'acide acétique)). | Métal – OH (NaOH) NH ₄ OH | Métal – Non métal (NaCl) Métal – Groupe d'atomes ($CaCO_3$) NH ₄ – Non métal (NH ₄ Cl) NH ₄ – Groupe d'atomes (NH ₄ NO ₃). |

Exemple : Voici des composés chimiques.

Composé 1 : CH₃COOH

Composé 2 : NF₃

Composé 3 : NaOH

Composé 4 : HBr

Composé 5 : PCl₃

Composé 6 : NaCl

Composé 7 : Al(OH)₃

Composé 8 : MgBr₂

En solution, lesquels de ces composés permettent le passage du courant électrique ?

Ions :

Un ion est un atome qui porte une charge électrique positive ou négative résultant de la perte ou du gain d'un ou de plusieurs électrons.

Lors d'une réaction, les métaux ont tendance à perdre des électrons, ils deviennent des ions positifs. La charge de l'ion formé est positive et est égale à son numéro de famille.
Exemple : Le calcium (Ca) est un métal. Son ion est Ca^{2+}

Lors d'une réaction, les non métaux ont tendance à gagner des électrons, ils deviennent des ions négatifs. La charge de l'ion formé est négative et est égale à 8 - son numéro de famille.

Exemple : L'oxygène (O) est un non métal. Son ion est O^{2-}

Les ions mobiles assurent la **conductibilité électrique** d'une solution. Pour permettre la mobilité des ions, il faut dissoudre le soluté (l'électrolyte) dans l'eau.

Les électrolytes sont les **acides, les bases et les sels**. Un électrolyte permet le passage du courant électrique à condition qu'il soit dissout dans l'eau (mobilité des ions).

Exemple : Voici un tableau incomplet qui présente des renseignements concernant des solutions aqueuses. Quelles sont les solutions qui sont des électrolytes ?

Informations relatives à différentes solutions aqueuses

| Solution | Formule chimique du soluté | pH | Conductibilité électrique |
|----------|-------------------------------------|----|---------------------------|
| 1 | | 2 | |
| 2 | | | Faible |
| 3 | CH_3COOH | | |
| 4 | HCl | | Très élevée |
| 5 | | | Très faible |
| 6 | $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ | | |
| 7 | | 12 | |

Transformations chimiques

| Combustion | Photosynthèse | Respiration | Neutralisation acidobasique |
|--|---|--|--|
| <p>Triangle de feu (comburant (O₂), maintient la combustion- Combustible, substance qui brûle-Point d'ignition (chaleur). Augmentation des GES (CO₂).</p> <p>Ex : CH_{4(g)} + 2 O_{2(g)} → CO_{2(g)} + 2 H₂O_(g)</p> | <p>6 H₂O_(l) + 6 CO_{2(g)} + énergie → C₆H₁₂O_{6(aq)} + 6 O_{2(g)}</p> <p>Diminution des GES.</p> | <p>C₆H₁₂O_{6(aq)} + 6 O_{2(g)} → 6 H₂O_(l) + 6 CO_{2(g)} + énergie</p> <p>Augmentation des GES (CO₂).</p> | <p>Acide + Base → Sel + Eau</p> <p>Exemple : HCl_(aq)+NaOH_(aq) → NaCl_(aq) + H₂O_(l)</p> <p>Exemples : Acide : HCl-H₂SO₄ Base : NaOH-Mg(OH)₂ Sel : NaCl-CaCO₃</p> <p>Neutralisation : Un acide fort peut être neutralisé par un très grand volume de base faible.</p> |

Exemple : Chacun des énoncés ci-dessous peut être associé à une composante du triangle de feu, laquelle ?

Énoncé 1 Un moyen de lutter contre un feu de pneus usés dans un dépôt est de retirer des pneus avec une grue mécanique.

Énoncé 2 La plupart des laboratoires disposent d'une couverture pour envelopper une personne dont les vêtements auraient pris feu.

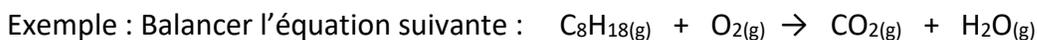
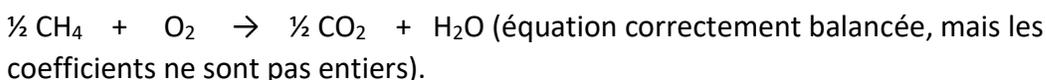
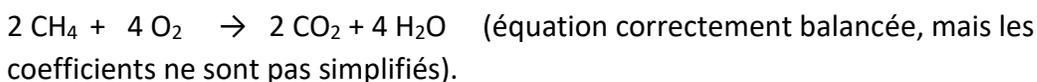
Énoncé 3 Un moyen de lutter contre la propagation des incendies en ville est d'arroser les immeubles adjacents à celui qui est en feu.

Énoncé 4 Lorsque l'alarme de feu de l'école est actionnée, avant de quitter la classe, on doit fermer les fenêtres.

Énoncé 5 Lorsque de l'huile prend feu dans une casserole, il est recommandé de mettre le couvercle sur celle-ci.

Balancement d'équations chimiques :

Une équation correctement balancée doit contenir que des coefficients entiers les plus petits possible. Dans une équation balancée, la masse des réactifs est égale à la masse des produits. Dans une équation balancée, le nombre d'atomes de chaque espèce est conservé.

**Loi de la conservation de la masse :**

Lors d'une réaction chimique, la masse des réactifs est égale à la masse des produits. (Attention pour les élèves de STE, on ne fait pas de stœchiométrie).

Exemple : Dans un erlenmeyer, on introduit 1,32 g de magnésium à l'intérieur de 140,09 g d'acide chlorhydrique. Après la réaction, on pèse le tout et on obtient une masse de produits formés de 140,91 g. Quelle action aurait dû être faite pour que la masse soit conservée durant cette réaction ?

TABLEAU DE LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

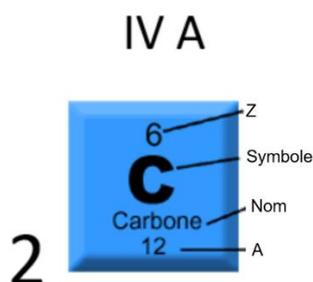
Légende

Symbole de l'élément Numéro atomique
1
H
1,01 Masse atomique

| | I A 1 | II A 2 | | III B 3 | IV B 4 | V B 5 | VI B 6 | VII B 7 | VIII B 8 | VIII B 9 | VIII B 10 | I B 11 | II B 12 | III A 13 | IV A 14 | V A 15 | VI A 16 | VII A 17 | VIII A 18 |
|---|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| 1 | H hydrogène 1,01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | He hélium 4,00 |
| 2 | Li lithium 6,94 | Be béryllium 9,01 | | | | | | | | | | | | B bore 10,81 | C carbone 12,01 | N azote 14,01 | O oxygène 16,00 | F fluor 19,00 | Ne néon 20,18 |
| 3 | Na sodium 22,99 | Mg magnésium 24,31 | | | | | | | | | | | | Al aluminium 26,98 | Si silicium 28,09 | P phosphore 30,97 | S soufre 32,07 | Cl chlore 35,45 | Ar argon 39,95 |
| 4 | K potassium 39,10 | Ca calcium 40,08 | Sc scandium 44,96 | Ti titane 47,90 | V vanadium 50,94 | Cr chrome 52,00 | Mn manganèse 54,94 | Fe fer 55,85 | Co cobalt 58,93 | Ni nickel 58,71 | Cu cuivre 63,55 | Zn zinc 65,39 | | Ga gallium 69,72 | Ge germanium 72,59 | As arsenic 74,92 | Se sélénium 78,96 | Br brome 79,90 | Kr krypton 83,80 |
| 5 | Rb rubidium 85,47 | Sr strontium 87,62 | Y yttrium 88,91 | Zr zirconium 91,22 | Nb niobium 92,91 | Mo molybdène 95,94 | Tc technétium 98,91 | Ru ruthénium 101,07 | Rh rhodium 102,91 | Pd palladium 106,40 | Ag argent 107,87 | Cd cadmium 112,41 | | In indium 114,82 | Sn étain 118,71 | Sb antimoine 121,75 | Te tellure 127,60 | I iode 126,90 | Xe xénon 131,30 |
| 6 | Cs césium 132,91 | Ba baryum 137,33 | 57-71 Lanthanides | Hf hafnium 178,49 | Ta tantalé 180,95 | W tungstène 183,85 | Re rhenium 186,21 | Os osmium 190,20 | Ir iridium 192,22 | Pt platine 195,09 | Au or 196,97 | Hg mercure 200,59 | | Tl thallium 204,37 | Pb plomb 207,20 | Bi bismuth 208,98 | Po polonium (209) | At astate (210) | Rn radon (222) |
| 7 | Fr francium (223) | Ra radium (226) | 89-103 Actinides | Rf rutherfordium (267) | Db dubnium (268) | Sg seaborgium (271) | Bh bohrium (272) | Hs hassium (270) | Mt meitnerium (276) | Ds darmstadtium (281) | Rg roentgenium (280) | Cn copernicium (285) | | Nh nihonium (284) | Fl flérovium (289) | Mc moscovium (288) | Lv livermorium (293) | Ts tennessine (292) | Og oganesson (294) |
| | | | | La lanthane 138,91 | Ce cérium 140,12 | Pr praseodyme 140,91 | Nd néodyme 144,24 | Pm prométhium (145) | Sm samarium 150,36 | Eu europium 151,96 | Gd gadolinium 157,25 | Tb terbium 158,93 | Dy dysprosium 162,50 | Ho holmium 164,93 | Er erbium 167,26 | Tm thulium 168,93 | Yb ytterbium 173,05 | Lu lutécium 174,97 | |
| | | | | Ac actinium (227) | Th thorium 232,04 | Pa protactinium 231,04 | U uranium 238,03 | Np neptunium (237) | Pu plutonium (244) | Am américium (243) | Cm curium (247) | Bk berkélium (247) | Cf californium (251) | Es einsteinium (252) | Fm fermium (257) | Md mendélévium (258) | No nobélium (259) | Lr lawrencium (262) | |

Modèle atomique de Rutherford-Bohr :

Configuration électronique :



« IV A » représente le numéro de la famille (ligne verticale). Ce numéro indique le nombre d'**électrons de valence** (électrons sur le dernier niveau). L'atome de carbone a donc 4 électrons sur son dernier niveau.

« 2 » représente le numéro de la période (ligne horizontale). Ce numéro indique le nombre de **couches électroniques** (niveaux énergétiques). L'atome de carbone a deux couches électroniques.

« Z » représente le nombre « Z », c'est-à-dire le **numéro atomique**. Ce numéro correspond au **nombre de protons**. Par conséquent, le **nombre de protons est égal au nombre d'électrons**. L'atome de carbone possède donc 6 protons dans son noyau et 6 électrons autour de son noyau.

« A » représente le nombre de masse (STE).

Le nombre d'électrons pour chacune des couches est déterminé par la formule $2n^2$.

Sur le premier niveau, on retrouve un maximum de $2 \times 1^2 = 2$ électrons.

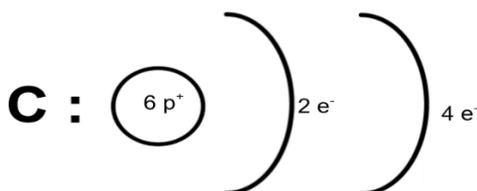
Sur le deuxième niveau, on retrouve un maximum de $2 \times 2^2 = 8$ électrons.

Sur le troisième niveau, on retrouve un maximum de $2 \times 3^2 = 18$ électrons.

Sur le quatrième niveau, on retrouve un maximum de $2 \times 4^2 = 32$ électrons.

On place toujours les électrons de valence en premier.

La configuration électronique du carbone est :



Voici certaines informations qu'il est possible d'obtenir sur l'atome d'un élément chimique à partir du modèle de Rutherford-Bohr :

- 1 Le nombre de charges positives
- 2 Le nombre de charges négatives
- 3 Le nombre de couches électroniques (niveaux d'énergie)
- 4 Le nombre d'électrons de valence
- 5 Le numéro atomique

Classe ces informations dans le tableau 1

Tableau 1

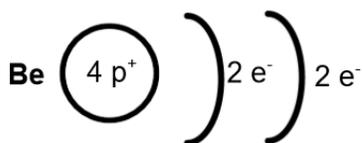
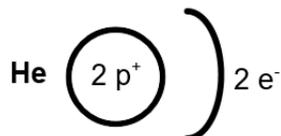
| Dans le noyau | Extérieur du noyau |
|---------------|--------------------|
| | |

Familles et périodes du tableau périodique :

Le nombre d'électrons de valence correspond au numéro de la famille. Le nombre d'électrons de valence nous permet donc d'identifier les éléments appartenant à une même famille. **Mais ... Attention !** Pour vérifier si deux éléments font partie d'une même famille, il est souhaitable de localiser l'élément dans le tableau périodique avec son nombre de protons (numéro atomique).

Exemple :

Le béryllium et l'hélium possède le même nombre d'électrons de valence, mais ne font pas partie de la même famille.



Les familles chimiques

| Alcalins Famille I A | Alcalino-terreux Famille II A | Halogènes Famille VII A | Gaz inertes Famille VIII A |
|---|--|---|---|
| Li, Na, K, Rb, Cs et Fr. Métaux mous, Légers, point de fusion bas (ils fondent à des températures peu élevées), réagissent fortement avec l'eau pour ensuite former une base (un alcali). | Be, Mg, Ca, Sr, Ba et Ra. Métaux plus durs que les alcalins, point de fusion est plus élevé que celui des alcalins, moins réactifs que les alcalins, présents en grande quantité dans la croûte terrestre. | F, Cl, Br, I et At. Très réactifs. Ils se lient avec les métaux pour former un sel. Halogène veut dire générateur de sels. Ils forment des acides forts avec l'hydrogène. Ils sont toxiques, corrosifs et bactéricides. Le plus réactif est le fluor. | He, Ne, Ar, Kr, Xe et Rn. Grande stabilité chimique, ils ne se lient pas avec d'autres éléments pour former un composé. Ils sont à l'état gazeux. |

Charge électrique et électricité statique :

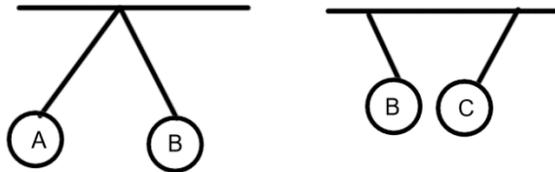
Loi des charges :

Deux objets chargés du même signe se repoussent (Répulsion).

Deux objets chargés de signe contraire s'attirent (Attraction).

Exemple :

Si on a cette situation



Quel sera le comportement de la balle A si on l'approche de la balle C ?

Pour A et B, il y a répulsion. A et B sont donc chargés du même signe.

Pour B et C, il y a attraction. B et C sont donc chargés d'un signe contraire.

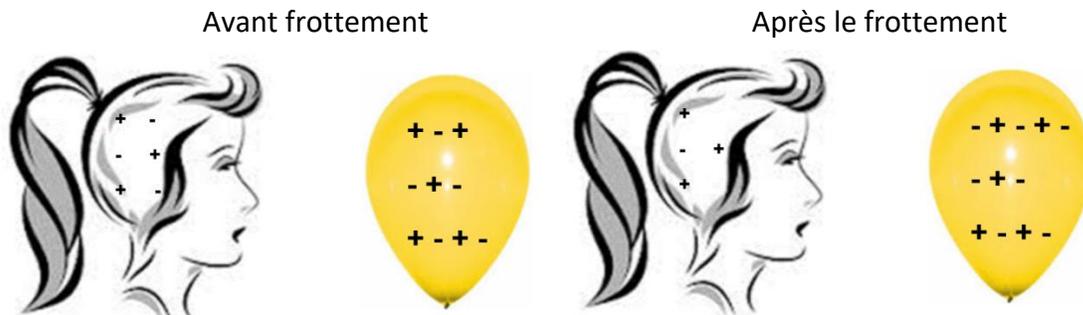
Donc si on approche A de C, il y aura attraction.

Pour mieux visualiser la situation, vous pouvez supposer que A a un signe négatif.

Lorsqu'on frotte des objets, le **transfert d'électrons** d'un objet à l'autre peut être déduit à partir d'une liste électrostatique. **C'est seulement les électrons (charges négatives) qui se déplacent.**

Exemple :

Si les cheveux humains retiennent faiblement les électrons et que le caoutchouc attire fortement les électrons. Que se passera-t-il après le frottement du ballon sur la chevelure ?



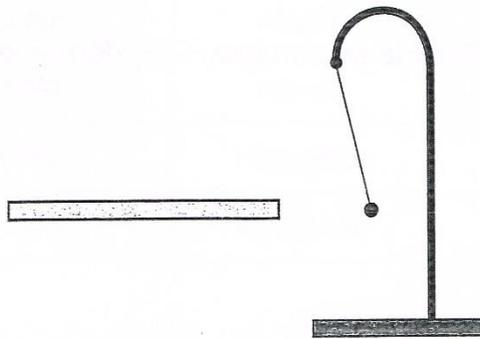
Après le frottement, la chevelure est devenue chargée positivement et le ballon, négativement.

Exemple : On frotte une bande en vinyle avec de la soie. Ces matériaux se chargent selon la liste électrostatique ci-dessous.

LISTE ÉLECTROSTATIQUE

| | |
|------------------------------|---------|
| Reçoit des charges négatives | Ébonite |
| ↑ | Coton |
| ↑ | Vinyle |
| ↑ | Soie |
| ↑ | Laine |
| ↑ | Verre |
| Donne des charges négatives | Acétate |

Ensuite, on approche la règle d'une bille chargée suspendue et on observe une répulsion. Quelles sont les charges de la bande et de la bille ?



Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

RÉVISION UNIVERS MATÉRIEL PARTIE 2
ST 4^e secondaire

Répartition des questions par univers et pondération science et technologie

| | Nombre de questions par section | Univers vivant | Univers Terre-espace | Univers matériel | Univers technologique | Pondération |
|-----------|---------------------------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------------|-------------|
| Section A | 15 | --- | 4 | 10 | 1 | 60 % |
| Section B | 5 | --- | 1 | 3 | 1 | 20 % |
| Section C | 5 | --- | --- | --- | 5 | 20 % |
| Total | | --- | 20 % | 52 % | 28 % | 100 % |

ANNEXE IV

FORMULES ET GRANDEURS
Science et technologie

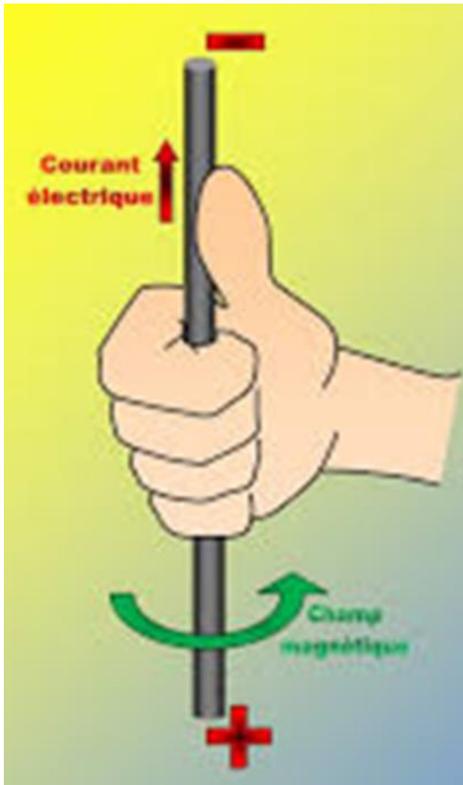
| FORMULES | |
|---|--|
| $C = \frac{m}{V}$ <i>C</i> : concentration <i>m</i> : quantité de soluté <i>V</i> : quantité de solution | $P = UI$ <i>P</i> : puissance <i>U</i> : différence de potentiel <i>I</i> : intensité de courant électrique |
| $U = RI$ <i>U</i> : différence de potentiel <i>R</i> : résistance <i>I</i> : intensité de courant électrique | $E = P\Delta t$ <i>E</i> : énergie consommée <i>P</i> : puissance Δt : variation de temps |
| <p align="center">Rendement énergétique (%) = $\frac{\text{Quantité d'énergie utile}}{\text{Quantité d'énergie consommée}} \times 100$</p> | |

| GRANDEURS | | |
|--------------------------|---------|--|
| NOM | SYMBOLE | VALEUR |
| Masse volumique de l'eau | ρ | 1,0 g/mL ou 1,0 kg/L ou 1000 kg/m ³ |
| Kilowatt-heure | kW·h | 1 kW·h = 3 600 000 J |

UNIVERS MATÉRIEL PARTIE 2

Champ magnétique d'un fil parcouru par un courant :

Le **pouce de la main droite** va suivre le **courant** électrique et les **doigts** qui s'enroulent autour du fil donnent le **sens des lignes** du champ magnétique.

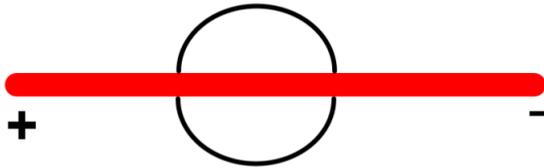


Le courant circule de la borne positive vers la borne négative.

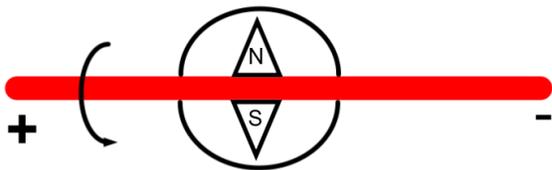
Si on place une boussole à proximité d'un fil droit dans lequel circule un courant électrique, il faut se rappeler qu'une ligne de champ entre dans le sud et sort par le nord.



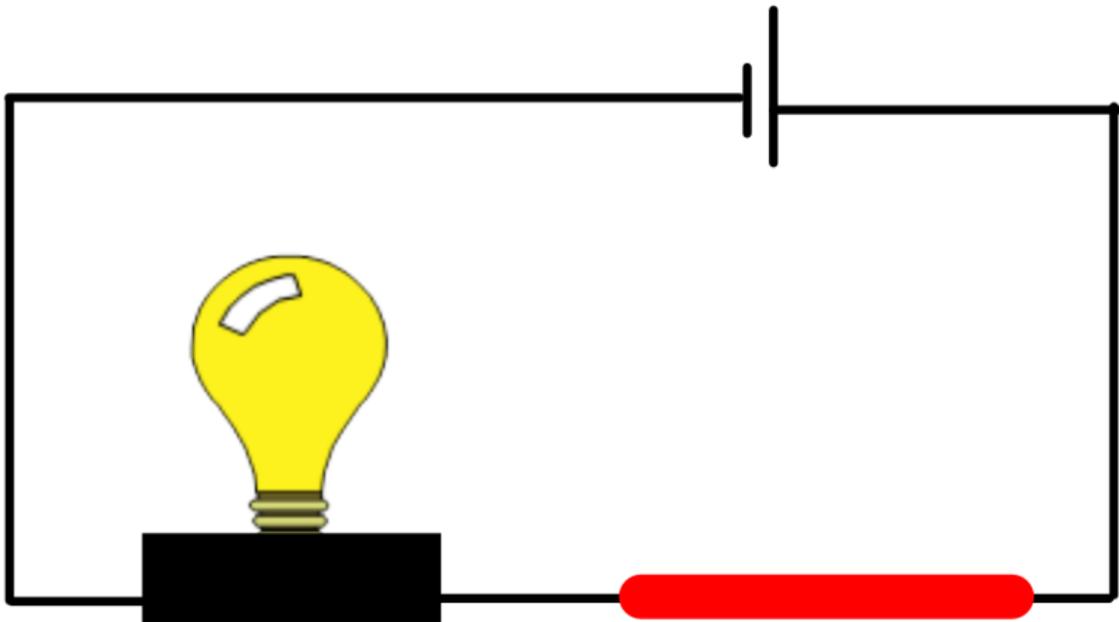
Exemple : Illustre le sens des lignes du champ magnétique et dessine l'aiguille de la boussole.



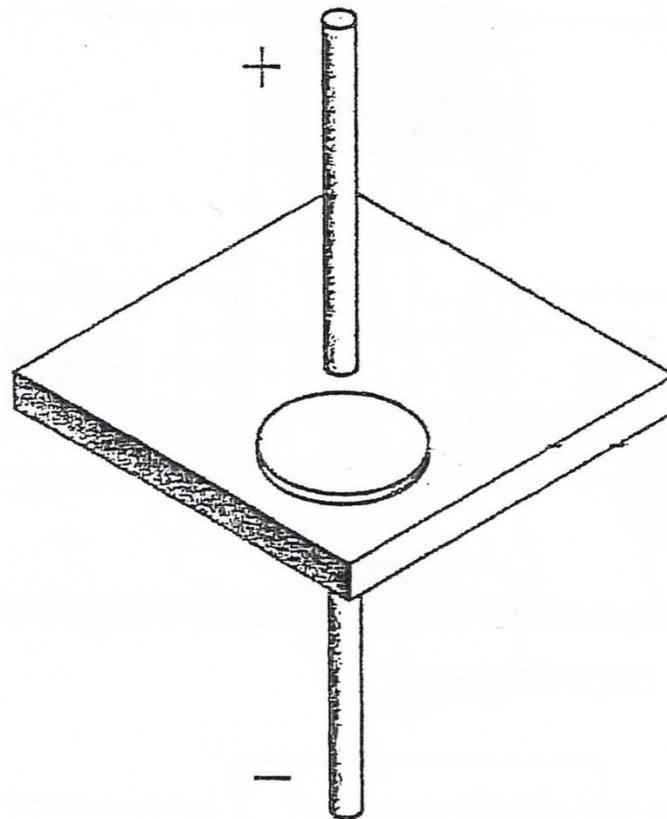
Solution :



Exemple : Voici un circuit électrique qui permet d'allumer une ampoule. Représente correctement les lignes du champ magnétique autour de la partie du fil électrique.



Exemple : Une boussole est placée à proximité d'un fil droit dans lequel passe un courant électrique. Dessine l'aiguille de la boussole.



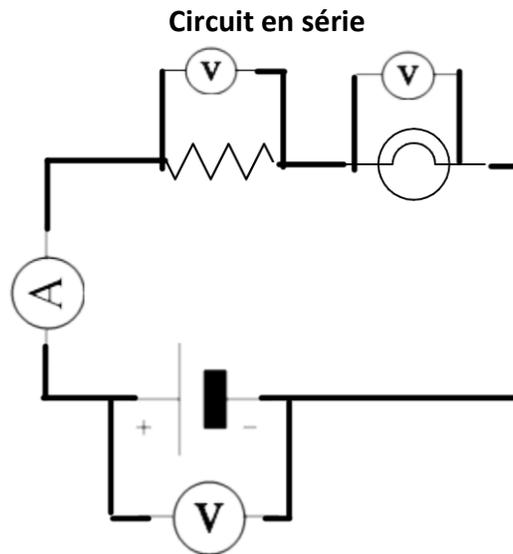
Loi d'Ohm :

La formule de la loi d'Ohm est $R = U/I$

Si on isole la différence de potentiel (tension), elle devient $U = RI$ (comme sur la feuille de formules).

Si on isole l'intensité du courant électrique, elle devient $I = U/R$

Circuits électriques : N. B. : L'ampèremètre est toujours branché en série et le voltmètre, en parallèle (ASVP).

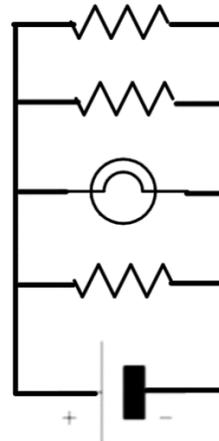
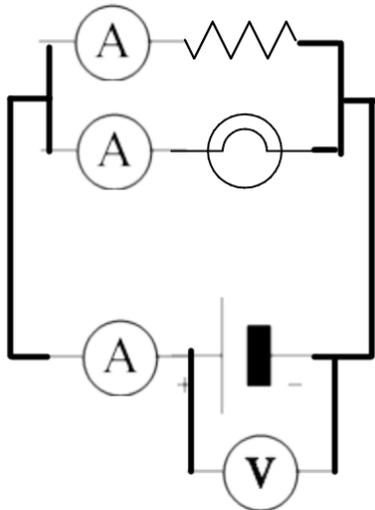


Dans le circuit en série, il y a une seule boucle permettant la circulation du courant. Le courant électrique est donc toujours le même dans un circuit en série.

$$I_s = I_1 = I_2$$

$$U_s = U_1 + U_2$$

Circuits en parallèle



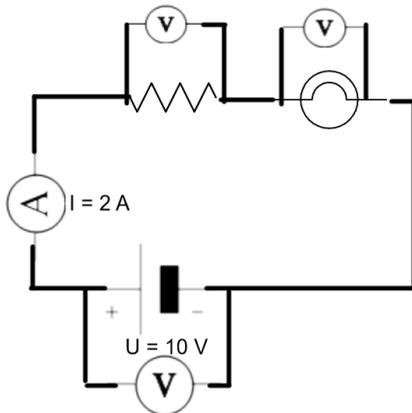
Dans le circuit en parallèle, il y a deux boucles ou plus qui permettent la circulation du courant. Le courant électrique est donc séparé dans un circuit en parallèle.

$$I_s = I_1 + I_2$$

$$U_s = U_1 = U_2$$

Exemples avec un circuit :

Calculer la résistance du circuit suivant.



$$R = ?$$

$$U = 10 \text{ V}$$

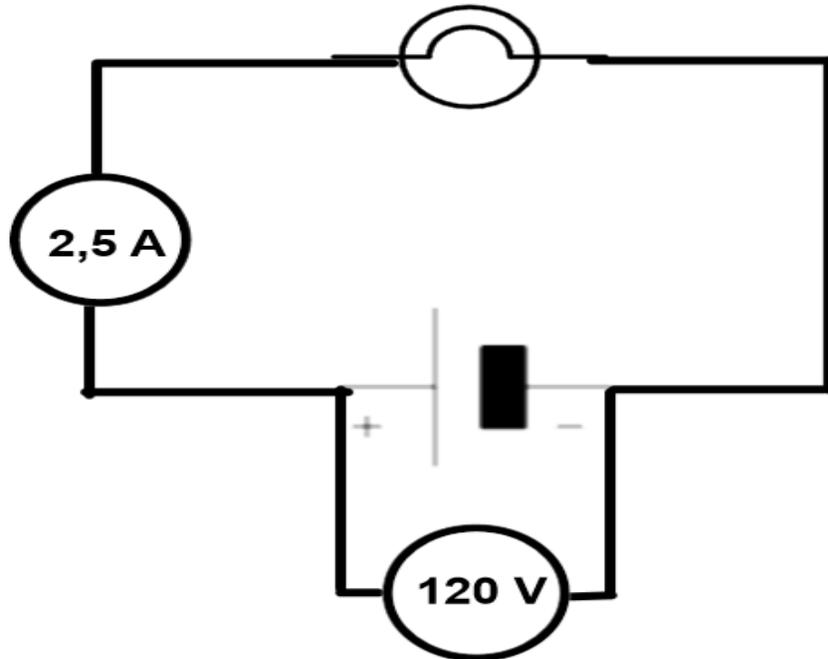
$$I = 2 \text{ A}$$

$$R = U/I$$

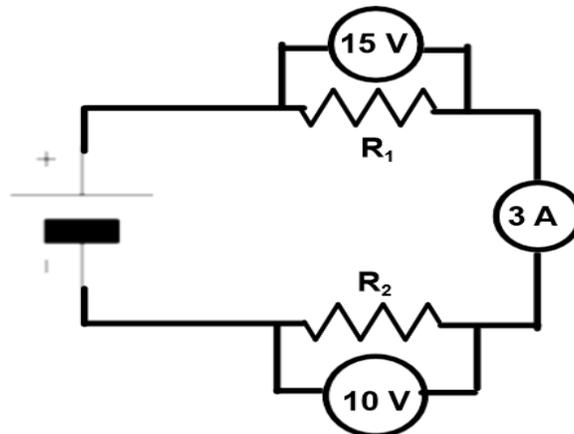
$$R = 10 \text{ V} / 2 \text{ A}$$

$$R = 5 \Omega$$

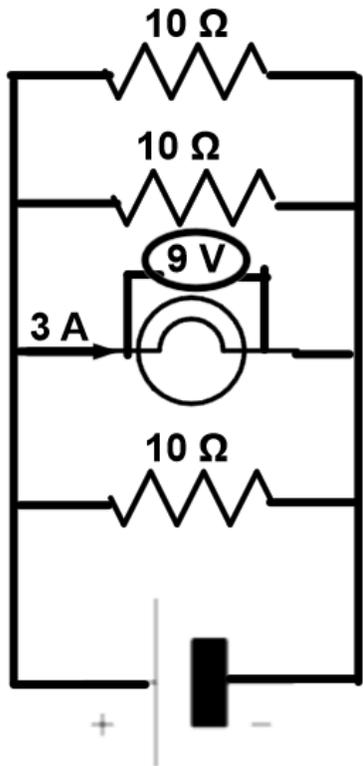
Quelle est la résistance de l'ampoule qui est reliée à une source dans le circuit ci-dessous ?



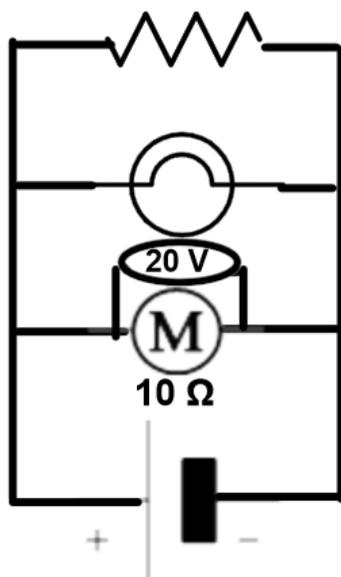
Calculez la valeur du résistor 1 du circuit électrique ci-dessous.



Calculez la résistance de l'ampoule du circuit électrique ci-dessous.

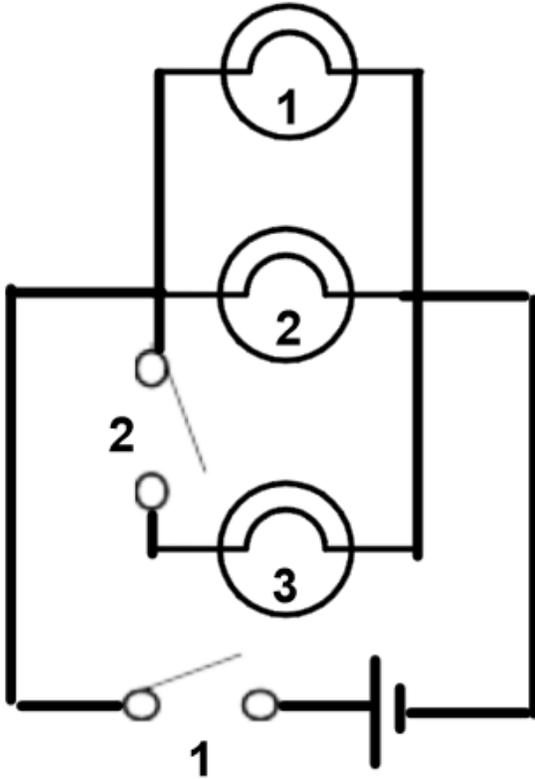


Calculez l'intensité du courant électrique qui passe dans l'ampoule dans le circuit ci-dessous.



Circuit avec interrupteurs.

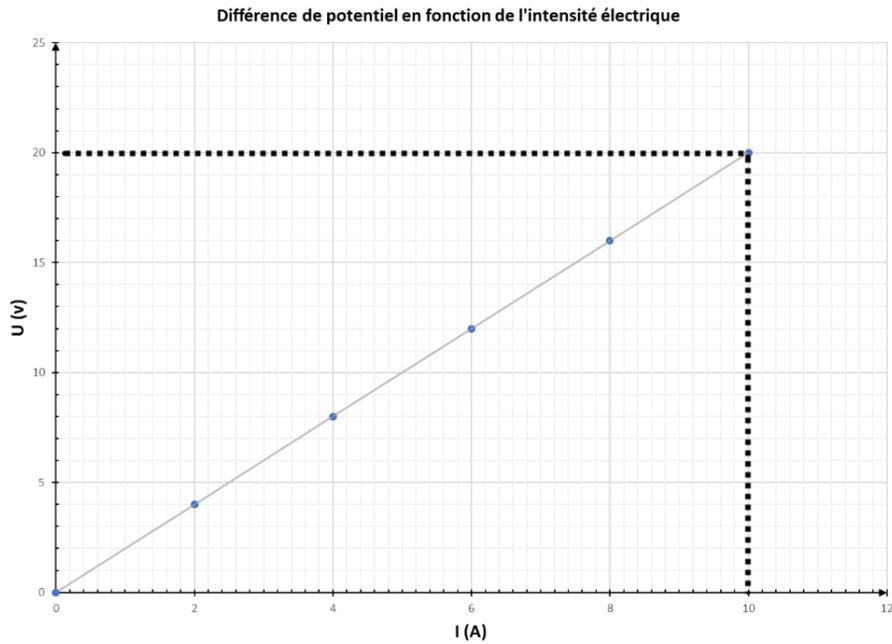
Complète le tableau en écrivant « allume » ou « éteinte ».



| Interrupteur 1 | Interrupteur 2 | Ampoule 1 | Ampoule 2 | Ampoule 3 |
|-------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| Ouvert | Ouvert | | | |
| Ouvert | Fermé | | | |
| Fermé | Ouvert | | | |
| Fermé | Fermé | | | |

Exemple avec un graphique :

Calculer la résistance d'un circuit à l'aide du graphique suivant.



$$R = ?$$

$$U = 20 \text{ V}$$

$$I = 10 \text{ A}$$

$$R = U/I$$

$$R = 20 \text{ V}/10 \text{ A}$$

$$R = 2 \text{ } \Omega$$

Relation entre puissance et énergie électrique :

$P = UI$ si on isole U , on obtient $U = P/I$ et si on isole I , on obtient $I = P/U$

Exemple :

Un portable fonctionne sous une différence de potentiel de 20 V, avec un courant de 3,5 A. Quelle puissance électrique consomme-t-il ?

$P = ?$

$U = 20 \text{ V}$

$I = 3,5 \text{ A}$

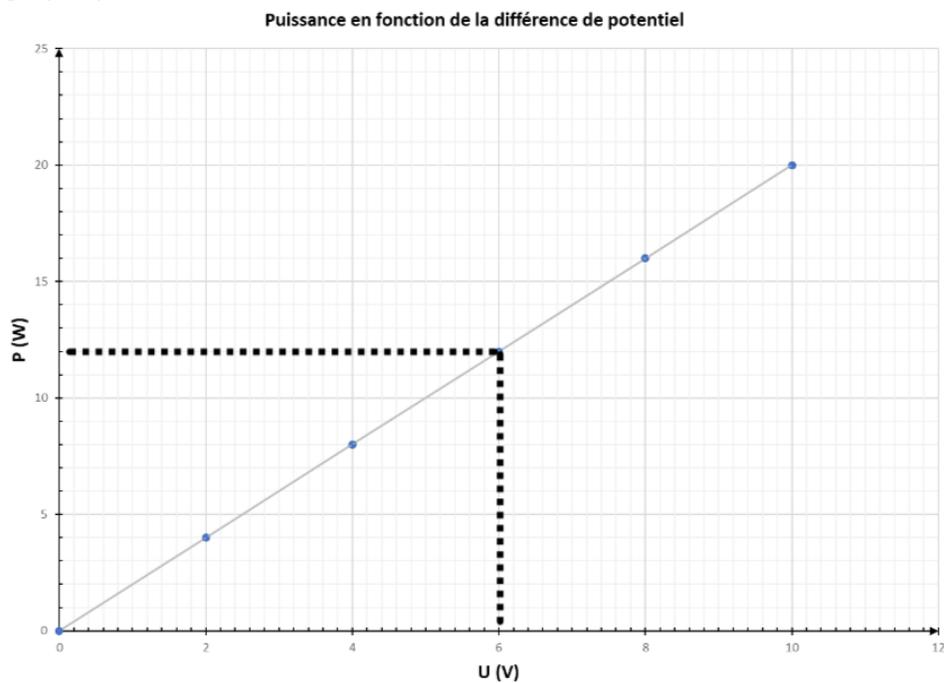
$P = UI$

$P = 20 \text{ V} \times 3,5 \text{ A}$

$P = 70 \text{ W}$

Exemple avec un graphique :

Calculer l'intensité du courant électrique circulant dans un appareil à l'aide du graphique.



$I = ?$

$P = 12 \text{ W}$

$U = 6 \text{ V}$

$P = UI$

$I = P/U$

$I = 12 \text{ W}/6 \text{ V}$

$I = 2 \text{ A}$

L'énergie électrique (E) peut s'exprimer en joules (J), en wattheure (Wh) et en kilowattheure (kWh). N. B. : L'unité du joule correspond à watt-seconde (Ws).

On peut déterminer si un appareil électrique est plus économique qu'un autre en regardant sur sa fiche signalétique la puissance de l'appareil. Plus celle-ci est élevée, plus l'appareil consomme de l'énergie.

On peut aussi déterminer si un appareil électrique est plus économique qu'un autre en calculant l'énergie électrique qu'il consomme. Si on doit comparer des énergies, s'assurer d'avoir les mêmes unités.

$E = P\Delta t$ si on isole P, on obtient $P = E/\Delta t$ et si on isole Δt , on obtient $\Delta t = E/P$

On a aussi que $E = UI\Delta t$

Exemple :

Quelle est la quantité d'énergie consommée en 10 heures par une ampoule traversée par un courant de 5 A, si la tension est de 120 V ?

$E = ?$

$\Delta t = 10 \text{ h} \times 3\,600 = 36\,000 \text{ s}$

$I = 5 \text{ A}$

$U = 120 \text{ V}$

$E = UI\Delta t$

$E = 120 \text{ V} \times 5 \text{ A} \times 36\,000 \text{ s}$

$E = 21\,600\,000 \text{ J}$

Si on veut transformer l'unité du joule en unité du kilowattheure, il suffit de faire un produit croisé avec la correspondance donnée sur la feuille de formules.

Exemple :

Transformer 21 600 000 J en kWh.

1 kWh \rightarrow 3 600 000 J

X kWh \rightarrow 21 600 000 J

$(1 \text{ kWh} \times 21\,600\,000 \text{ J}) \div 3\,600\,000 \text{ J} = 6 \text{ kWh}$

Autre solution :

On aurait pu calculer séparément la puissance.

$$P = 120 \text{ V} \times 5 \text{ A} = 600 \text{ W}$$

Par la suite, la diviser par 1 000 afin d'obtenir des kW

$$600 \text{ W} \div 1\,000 = 0,6 \text{ kW}$$

Garder le temps en exprimé en heure. $\Delta t = 10 \text{ h}$

Appliquer la formule :

$$E = P\Delta t$$

$$E = 0,6 \text{ kW} \times 10 \text{ h}$$

$$E = 6 \text{ kWh}$$

Rendement énergétique :

Le **RENDEMENT** énergétique d'une machine ou d'un système est le pourcentage de l'énergie **consommée** qui a été transformé en énergie **utile**.

Formule :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Quantité d'énergie utile (J)}}{\text{Quantité d'énergie consommée (J)}} \times 100\%$$

On peut faire aussi un produit croisé en faisant correspondre l'énergie consommée à 100 % et l'énergie utilisée au rendement.

Exemple :

En une seconde, une ampoule électrique de 100 W consomme 90 J d'énergie électrique. Elle produit 4 J d'énergie lumineuse, le reste de l'énergie est **dissipé** sous forme de chaleur. Quel est le rendement énergétique de cette ampoule ?

$$\text{Rendement} = ?$$

$$\text{Énergie consommée} = 90 \text{ J}$$

$$\text{Énergie utilisée} = 4 \text{ J}$$

$$\text{Rendement} = (4 \text{ J} / 90 \text{ J}) \times 100\% = 4,4\%$$

Exemple :

Une technicienne analyse différents appareils électriques. Elle constate lors d'un test qu'un de ces appareils consomme 600 000 J d'énergie et qu'il perd 100 000 J en même temps. Quel est le rendement énergétique de cet appareil ?

$$\text{Rendement} = ?$$

$$\text{Énergie consommée} = 600\,000 \text{ J}$$

$$\text{Énergie utilisée} = 600\,000 \text{ J} - 100\,000 \text{ J} = 500\,000 \text{ J}$$

$$\text{Rendement} = (500\,000 \text{ J} / 600\,000 \text{ J}) \times 100\% = 83,3\%$$

Loi de la conservation de l'énergie :

Selon la loi de la conservation de l'énergie, l'énergie ne peut être ni créée ni détruite, mais seulement transformée d'une forme à une autre.

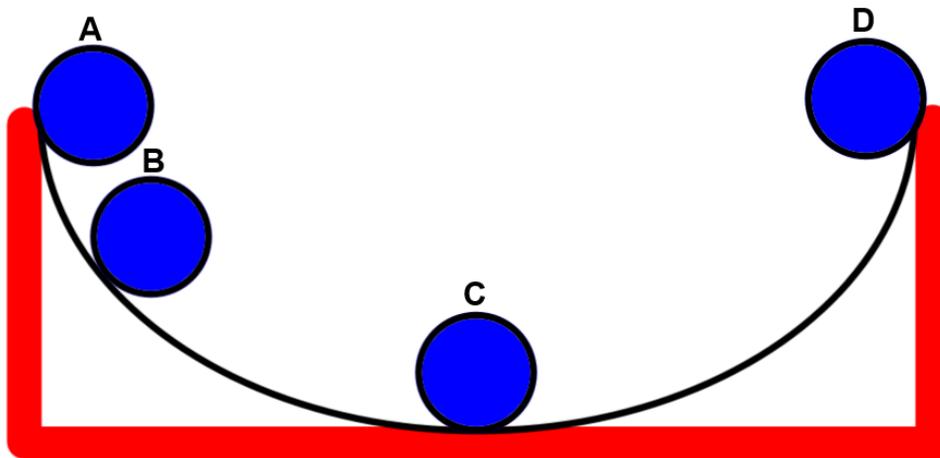
Exemple : Pour fonctionner, une moto a besoin d'énergie chimique qu'elle transforme en énergie mécanique, tout en produisant d'autres formes d'énergie. Comparer les énergies. Placer le symbole « < », « > » ou « = ».

Énergie chimique consommée _____ Énergie mécanique obtenues

Énergie chimique consommée _____ Somme des autres formes d'énergie produites

Énergie chimique consommée _____ Somme énergie mécanique et autres formes d'énergie produites

Exemple : Un ballon est au repos à la position A et roule le long d'une rampe. Si l'énergie mécanique est de 200 J.



Quelle est la valeur de l'énergie mécanique (totale) au point A ? _____

Quelle est la valeur de l'énergie mécanique (totale) au point B ? _____

Quelle est la valeur de l'énergie mécanique (totale) au point C ? _____

Quelle est la valeur de l'énergie mécanique (totale) au point D ? _____

Comparer les énergies. Placer le symbole « < » ou « > ».

À la position A : Énergie potentielle _____ énergie cinétique

À la position B : Énergie potentielle _____ énergie cinétique

À la position C : Énergie potentielle _____ énergie cinétique

À la position D : Énergie potentielle _____ énergie cinétique

Nom : _____ Groupe : _____

Date : _____

**RÉVISION UNIVERS TECHNOLOGIQUE
ST 4^e secondaire**

Répartition des questions par univers et pondération science et technologie

| | Nombre de questions par section | Univers vivant | Univers Terre-espace | Univers matériel | Univers technologique | Pondération |
|-----------|---------------------------------|----------------|----------------------|------------------|-----------------------|-------------|
| Section A | 15 | --- | 4 | 10 | 1 | 60 % |
| Section B | 5 | --- | 1 | 3 | 1 | 20 % |
| Section C | 5 | --- | --- | --- | 5 | 20 % |
| Total | | --- | 20 % | 52 % | 28 % | 100 % |

ANNEXE IV

**FORMULES ET GRANDEURS
Science et technologie**

| FORMULES | |
|---|--|
| $C = \frac{m}{V}$ <i>C</i> : concentration <i>m</i> : quantité de soluté <i>V</i> : quantité de solution | $P = UI$ <i>P</i> : puissance <i>U</i> : différence de potentiel <i>I</i> : intensité de courant électrique |
| $U = RI$ <i>U</i> : différence de potentiel <i>R</i> : résistance <i>I</i> : intensité de courant électrique | $E = P\Delta t$ <i>E</i> : énergie consommée <i>P</i> : puissance Δt : variation de temps |
| Rendement énergétique (%) = $\frac{\text{Quantité d'énergie utile}}{\text{Quantité d'énergie consommée}} \times 100$ | |

| GRANDEURS | | |
|--------------------------|---------|--|
| NOM | SYMBOLE | VALEUR |
| Masse volumique de l'eau | ρ | 1,0 g/mL ou 1,0 kg/L ou 1000 kg/m ³ |
| Kilowatt-heure | kW·h | 1 kW·h = 3 600 000 J |

ANNEXE III

TABLEAU DE LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

Légende

1
H
hydrogène
1,01

Symbole de l'élément

Numéro atomique

Masse atomique

| I A | | II A | | III A | | IV A | | V A | | VI A | | VII A | | VIII A | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|---|---|--|--|---|---|--|--|---------------------------------------|---|--|--|---|--|--------------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| 1 H hydrogène 1,01 | 2 He hélium 4,00 | 3 Li lithium 6,94 | 4 Be béryllium 9,01 | 5 B bore 10,81 | 6 C carbone 12,01 | 7 N azote 14,01 | 8 O oxygène 16,00 | 9 F fluor 19,00 | 10 Ne néon 20,18 | 11 Na sodium 22,99 | 12 Mg magnésium 24,31 | 13 Al aluminium 26,98 | 14 Si silicium 28,09 | 15 P phosphore 30,97 | 16 S soufre 32,07 | 17 Cl chlore 35,45 | 18 Ar argon 39,95 | | | | | | | | | | | | |
| 19 K potassium 39,10 | 20 Ca calcium 40,08 | 21 Sc scandium 44,96 | 22 Ti titane 47,90 | 23 V vanadium 50,94 | 24 Cr chrome 52,00 | 25 Mn manganèse 54,94 | 26 Fe fer 55,85 | 27 Co cobalt 58,93 | 28 Ni nickel 58,71 | 29 Cu cuivre 63,55 | 30 Zn zinc 65,39 | 31 Ga galium 69,72 | 32 Ge germanium 72,59 | 33 As arsenic 74,92 | 34 Se sélénium 78,96 | 35 Br brome 79,90 | 36 Kr krypton 83,80 | | | | | | | | | | | | |
| 37 Rb rubidium 85,47 | 38 Sr strontium 87,62 | 39 Y yttrium 88,91 | 40 Zr zirconium 91,22 | 41 Nb niobium 92,91 | 42 Mo molybdène 95,94 | 43 Tc technétium 98,91 | 44 Ru ruthénium 101,07 | 45 Rh rhodium 102,91 | 46 Pd palladium 106,40 | 47 Ag argent 107,87 | 48 Cd cadmium 112,41 | 49 In indium 114,82 | 50 Sn étain 118,71 | 51 Sb antimoine 121,75 | 52 Te tellure 127,60 | 53 I iode 126,90 | 54 Xe xénon 131,30 | | | | | | | | | | | | |
| 55 Cs césium 132,91 | 56 Ba baryum 137,33 | 57-71 Lanthanides | 72 Hf hafnium 178,49 | 73 Ta tantalum 180,95 | 74 W tungstène 183,85 | 75 Re rhenium 186,21 | 76 Os osmium 190,20 | 77 Ir iridium 192,22 | 78 Pt platine 195,09 | 79 Au or 196,97 | 80 Hg mercure 200,59 | 81 Tl thallium 204,37 | 82 Pb plomb 207,20 | 83 Bi bismuth 208,98 | 84 Po polonium (209) | 85 At astate (210) | 86 Rn radon (222) | | | | | | | | | | | | |
| 87 Fr francium (223) | 88 Ra radium (226) | 89-103 Actinides | 104 Rf rutherfordium (267) | 105 Db dubnium (268) | 106 Sg seaborgium (271) | 107 Bh bohrium (272) | 108 Hs hassium (270) | 109 Mt meitnerium (276) | 110 Ds darmstadtium (281) | 111 Rg roentgenium (280) | 112 Cn copernicium (285) | 113 Nh nihonium (284) | 114 Fl flérovium (289) | 115 Mc moscovium (288) | 116 Lv livermorium (293) | 117 Ts tennessine (292) | 118 Og oganesson (294) | | | | | | | | | | | | |
| 109 La lanthane 138,91 | 110 Ce cérium 140,12 | 111 Pr praseodyme 140,91 | 112 Nd néodyme 144,24 | 113 Pm prométhium (145) | 114 Sm samarium 150,36 | 115 Eu europium 151,96 | 116 Gd gadolinium 157,25 | 117 Tb terbium 158,93 | 118 Dy dysprosium 162,50 | 119 Ho holmium 164,93 | 120 Er erbium 167,26 | 121 Tm thulium 168,93 | 122 Yb ytterbium 173,05 | 123 Lu lutécium 174,97 | 124 Ac actinium (227) | 125 Th thorium 232,04 | 126 Pa protactinium 231,04 | 127 U uranium 238,03 | 128 Np neptunium (237) | 129 Pu plutonium (244) | 130 Am américium (243) | 131 Cm curium (247) | 132 Bk berkélium (247) | 133 Cf californium (251) | 134 Es einsteinium (252) | 135 Fm fermium (257) | 136 Md mendelevium (258) | 137 No nobélium (259) | 138 Lr lawrencium (262) |

UNIVERS TECHNOLOGIQUE

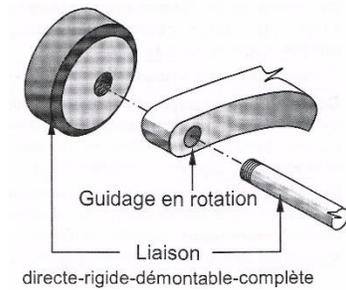
Caractéristiques des liaisons des pièces mécaniques :

| Liaisons et caractéristiques | Exemples |
|---|---|
| <p>Directe Permet d'assembler des pièces sans organe de liaison. Les pièces doivent alors avoir des formes complémentaires.</p> | <p>Les pièces d'un casse-tête.</p> |
| <p>Indirecte Nécessite un ou plusieurs organes de liaison. L'organe de liaison peut être un clou, une vis, de la colle, etc...</p> | <p>Une roue d'auto fixée à l'essieu à l'aide de vis et d'écrous.</p> |
| <p>Démontable Permet de séparer les pièces liées sans détériorer la surface ou l'organe de liaison.</p> | <p>La vis permet de séparer les deux branches d'une paire de pince.</p> |
| <p>Indémontable Ne permet pas de séparer les pièces liées sans détériorer l'une d'elles ou l'organe de liaison.</p> | <p>Les briques d'un mur de brique qui sont collées avec du mortier. On ne peut pas démonter le mur sans endommager les briques ou le mortier.</p> |
| <p>Rigide Ne permet aucune déformation des éléments assemblés.</p> | <p>Les pièces d'un petit banc ne peuvent changer de position.</p> |
| <p>Élastique Permet aux pièces de se déformer. Une liaison est élastique lorsqu'il y a présence d'un organe de liaison élastique ou d'un matériau élastique qui assure un mouvement de rappel (retour à la position initiale) des composants dans le fonctionnement de l'objet. Les liaisons élastiques utilisent souvent des ressorts ou des blocs de caoutchouc.</p> | <p>La suspension d'un vélo de montagne. Il est faux de croire que la liaison entre un pneu et sa jante est une liaison élastique. C'est une liaison rigide, car il n'y a pas de mouvement de rappel entre les deux composants. Dans ce cas-ci, c'est le matériau qui est élastique et non la liaison.</p> |
| <p>Complète Ne permet pas aux pièces de bouger l'une par rapport à l'autre. Si une pièce bouge, elle entraîne l'autre dans le même mouvement.</p> | <p>La poignée d'une pelle ne peut pas bouger sans entraîner le manche dans son mouvement.</p> |
| <p>Partielle Les pièces peuvent bouger l'une par rapport à l'autre. Une des pièces peut bouger sans que l'autre ne se déplace.</p> | <p>Les roues d'une planche à roulettes peuvent bouger sans entraîner le support auquel elles sont fixées dans le même mouvement.</p> |

Une liaison est partielle lorsque les composants liés doivent bouger les uns par rapport aux autres dans l'ensemble du fonctionnement de l'objet. Une liaison partielle peut aussi impliquer un guidage.

Fonction de guidage :

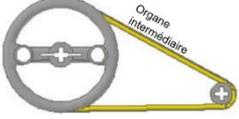
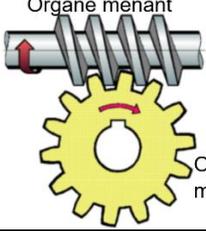
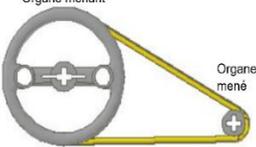
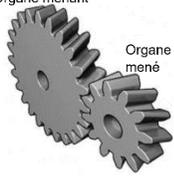
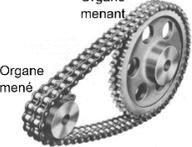
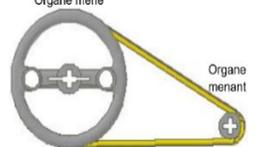
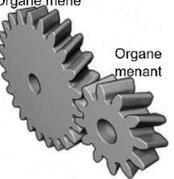
Le guidage est la fonction d'un organe qui dirige le mouvement d'un composant mobile selon une trajectoire précise. Un guidage implique un mouvement entre les composants. Il n'y a donc pas de guidage dans une liaison complète.



GUIDAGE

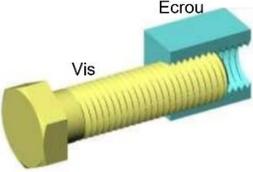
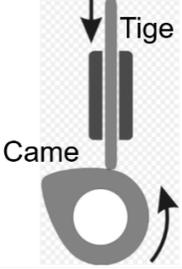
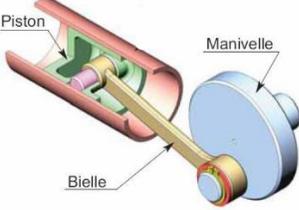
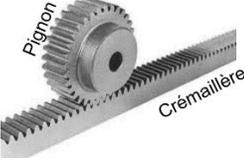
| Guidage en rotation | Guidage en translation | Guidage hélicoïdal |
|--|---|--|
| Permet de diriger le mouvement circulaire de l'organe guidé. Charnières qui lient l'écran à la base. | Permet de contrôler le mouvement en ligne droite de l'organe guidé. Un pied à coulisse. | Permet d'assurer un mouvement hélicoïdal, combinaison d'un mouvement de rotation autour d'un axe et d'un mouvement de translation le long de ce même axe. Les filets assurent le guidage hélicoïdal. |
|  |  |  |

Construction et particularités du mouvement des systèmes de TRANSMISSION du mouvement.

| Roues de friction | Poulies et courroie | Engrenage (roues dentées) | Roues dentées et chaîne | Roue et vis sans fin |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  |  |  |
| <p>Un frottement suffisant entre les deux roues et une adhérence des matériaux garantissent le roulement.</p> | <p>Sens de rotation identique à moins d'avoir une courroie en forme de « 8 ». Courroies et gorges appropriées évitent le glissement.</p> | <p>Précision du mouvement. Dents évitent le glissement.</p> | <p>Lubrification afin de limiter le frottement et l'usure.</p> | <p>La vis sans fin est toujours l'organe menant. Permet d'appliquer une grande force avec peu d'effort. Aucun glissement. Très précis.</p> |
| <p>Réversible</p> | <p>Réversible</p> | <p>Réversible</p> | <p>Réversible</p> | <p>Non réversible</p> |
|  <p>Augmentation de la vitesse</p> |  <p>Augmentation de la vitesse</p> |  <p>Augmentation de la vitesse</p> |  <p>Augmentation de la vitesse</p> | <p>-----</p> |
|  <p>Diminution de la vitesse</p> |  <p>Diminution de la vitesse</p> |  <p>Diminution de la vitesse</p> |  <p>Diminution de la vitesse</p> | <p>Système de diminution de la vitesse.</p> |
| <p>Glissement inévitable</p> | <p>Glissement</p> | <p>Absence de glissement</p> | <p>Absence de glissement</p> | <p>Usure</p> |

Pour connaître le multiplicateur de vitesse ou le réducteur de vitesse : diamètre organe menant/diamètre organe mené ou nombre dents organe menant/nombre dents organe mené

Construction et particularités du mouvement des systèmes de TRANSFORMATION du mouvement.

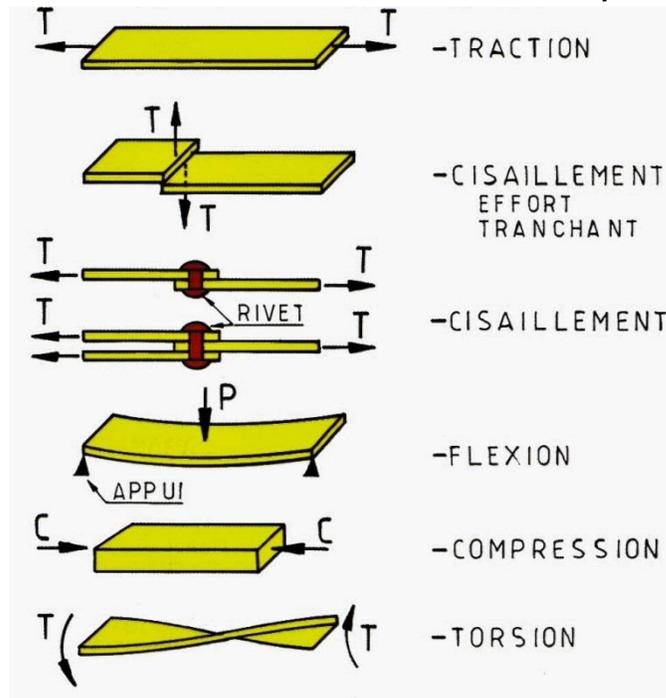
| Vis et écrou | Cames et tige guidée | Bielles, manivelles, coulisses | Pignon et crémaillère |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| <p>Transformation possible : rotation vers translation.</p> | <p>Transformation possible : rotation vers translation.</p> | <p>Transformations possibles : rotation vers translation ou translation vers rotation.</p> | <p>Transformations possibles : rotation vers translation ou translation vers rotation.</p> |
| <p>Permet de soulever de grandes charges. Précision. Frottement.</p> | <p>Lubrification. Usure des pièces.</p> | <p>Lubrification afin de diminuer le frottement. Peu fonctionner à grande vitesse.</p> | <p>Précision, sans glissement. Force du système très grande. Beaucoup d'usure. Lubrification.</p> |
| <p>Non réversible</p> | <p>Non réversible</p> | <p>Réversible</p> | <p>Réversible</p> |

L'INGÉNIERIE ÉLECTRIQUE

L'ingénierie électrique, aussi appelé « génie électrique », est la branche de l'ingénierie qui traite des multiples applications de l'électricité. Un circuit électrique est composé de plusieurs composantes. Ces composantes remplissent des fonctions très précises.

| Fonction d'alimentation | Fonction de conduction | Fonction d'isolation | Fonction de protection | Fonction de commande | Fonction de transformation de l'énergie |
|---|---|---|--|--|---|
| La fonction d'alimentation est assurée par la source d'alimentation qui fournit l'énergie nécessaire au passage d'un courant électrique dans un circuit | La fonction de conduction est assurée par le conducteur qui permet au courant de passer dans l'ensemble du circuit électrique | La fonction d'isolation est assurée par l'isolant qui empêche les fuites de courant à l'extérieur du circuit électrique | La fonction de protection est assurée par toute composante d'un circuit électrique dont le rôle est de couper le passage du courant lorsque le circuit ne fonctionne pas normalement | La fonction de commande est assurée par un interrupteur qui permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique | La fonction de transformation de l'énergie est assurée par la composante qui transforme de l'énergie électrique en une autre forme d'énergie |
| Pile, batterie, dynamo, génératrice, prise de courant | Fil de cuivre, résistor | Plastique, céramique, verre, caoutchouc | Fusible, disjoncteur | Interrupteur | Énergie électrique ... En énergie lumineuse : ampoule En énergie thermique : grille-pain, cuisinière En énergie de mécanique : cloche d'alarme, moteur, haut-parleur |

Contraintes : Ce sont des forces extérieures exercées sur un matériau et qui tendent à le déformer. De telles déformations ne sont pas nécessairement apparentes.



Caractérisation des propriétés mécaniques. Pour définir la propriété mécanique d'un matériau utilisé dans un objet, il faut observer sa capacité à supporter une contrainte, un choc ou un impact sans se rompre lors d'une utilisation normale sur le matériau d'un composant dont est constitué un objet.

| | |
|---------------------|---|
| Dureté | Propriété mécanique qui confère au matériau la capacité de résister aux rayures, à la pénétration et à la déformation. |
| Élasticité | Propriété mécanique qui confère au matériau la capacité de se déformer sous l'action d'une contrainte et de reprendre sa forme initiale quand la contrainte agissant sur le matériau cesse. |
| Fragilité | Propriété mécanique qui confère au matériau la capacité de se casser sans se déformer lorsque soumis à diverses contraintes. |
| Résilience | Propriété mécanique qui confère au matériau la capacité de résister aux chocs en se déformant et de reprendre ensuite sa forme. |
| Rigidité | Propriété mécanique qui confère au matériau la capacité de garder sa forme initiale lorsque soumis à diverses contraintes. |
| Ductilité | Propriété de mise en forme associé généralement aux métaux. Capacité d'être étiré en fil sans se rompre (ex. : la ductilité du cuivre qui permet de l'étirer en fil). |
| Malléabilité | Propriété de mise en forme associé généralement aux métaux. Capacité de s'aplatir ou de se courber sans se rompre (ex. : la malléabilité de l'aluminium permet d'en faire des feuilles). |

Il est à noter que la propriété mécanique d'une lamelle de plastique qui subit une contrainte de flexion est l'élasticité et non la malléabilité. On ne peut pas dire que cette lamelle de plastique est malléable, car elle n'a pas été étirée en feuille mince par un laminoir; elle a plutôt été moulée ou thermoformée.

Définitions de propriétés de matériaux.

| | |
|----------------------------------|---|
| Conductibilité électrique | Propriété physique qui permet à un matériau de laisser passer le courant. |
| Conductibilité thermique | Propriété physique qui permet à un matériau de transmettre la chaleur. |
| Légèreté | Propriété physique qui qualifie un matériau ayant une faible masse volumique (densité). |
| Neutralité chimique | Propriété chimique qui qualifie un matériau non chimiquement actif lui permettant de résister aux agents chimiques. |
| Résistance à la chaleur | Propriété physique qui permet à un matériau de résister à la chaleur tout en conservant ses propriétés mécaniques. |
| Résistance à la corrosion | Propriété chimique qui qualifie un matériau résistant à l'action de substances corrosives (sels, produits chimiques, etc.). |

Propriétés respectives de différents types de matériaux.

| Propriétés des matériaux | Céramiques | Thermoplastiques | Thermodurcissables |
|----------------------------------|-----------------|------------------|--------------------|
| Conductibilité électrique | Faible ou nulle | Nulle | Nulle |
| Conductibilité thermique | Variable | Faible | Variable |
| Dureté | Très élevée | Variable | Élevée |
| Élasticité | Nulle | Élevée | Variable |
| Neutralité chimique | Élevée | Élevée | Variable |
| Rigidité | Très élevée | Variable | Élevée |
| Résistance à la chaleur | Très élevée | Variable | Élevée |
| Résistance à la corrosion | Élevée | Élevée | Élevée |
| Résilience | Faible | Élevée | Élevée |

Les thermoplastiques ramollissent sous l'effet de la chaleur. Il est possible de les mouler pour leur donner une forme. Ils conservent leurs propriétés après avoir été chauffés, on peut les RECYCLER en les chauffant de nouveau pour leur donner une nouvelle forme.

Les thermodurcissables ne sont PAS RECYCLABLES.

Modifications des propriétés (dégradation, protection) :

Les traitements utilisés pour contrer la dégradation des matériaux concernent l'ensemble des matériaux (plastiques, métaux, céramiques, bois). Il peut s'agir de placage de zinc (galvanisation), de traitement antirouille, d'application de peinture, de vernis ou d'un revêtement imperméable, d'ajout de pigments ou d'antioxydants.