

Questions/Réponses en sciences physiques et technologie

- Le pendule est un instrument de mesure du temps. Cette affirmation semble-t-elle correcte ? Justifiez. Citez d'autres instruments de mesure du temps et donnez les raisons pour lesquelles l'utilisation de ces instruments vous semble adaptée à la mesure du temps

→ Oui. On appelle pendule tout solide oscillant dans un plan vertical autour d'un axe horizontal sous l'effet de la gravitation. Si l'on néglige les frottements de l'air, le pendule oscille de façon régulière autour de son axe de rotation. L'oscillation du pendule (aller-retour) peut-être considéré comme un instrument de mesure. La période d'oscillation T d'un pendule (temps mis par le pendule pour effectuer un aller-retour) ne dépend que de la longueur du pendule. Aussi elle ne dépend ni de sa masse, ni de l'angle avec lequel on lâche le pendule. Un pendule de longueur égale à un mètre environ bat approximativement la seconde, autrement dit, il accomplit une oscillation complète en deux seconde.

Intruments basés sur l'écoulement d'un fluide : le sablier (le récipient se vide ou se remplit en un temps déterminé à l'avance) et la clepsydre ou horloge à eau (un récipient gradué percé d'un trou laisse s'écouler de l'eau. Chaque graduation correspond à un intervalle de temps régulier).

Instrument à engrenage : le temps est mesuré par le mouvement discontinu de roues dentées dont l'énergie est fournie par la chute d'un poids (horloge à poids) par système de « spiral réglant » sorte de ressort que l'on remonte par une pile. Le quartz est utilisé pour ses oscillations stables.

- Comment est constitué un thermomètre à liquide et quelles précautions doit-on prendre pour l'utiliser correctement ?

→ Un thermomètre à liquide est composé de 3 parties:

La bulle en verre appelée réservoir, le tube ayant une section très fine et le liquide. Pour l'utiliser correctement il est important que le réservoir soit totalement immergé ou enfui dans la substance à évaluer.

On attendra bien que le liquide soit stabilisé avant de lire la température. Je note qu'on ne demande pas le principe de fonctionnement: dilatation du liquide, préférence d'un alcool, $PV=NRT$

- Comment varient éventuellement le volume, la masse et la pression de l'air enfermé dans une seringue bouchée lorsqu'on enfonce le piston ?

→ Lorsque l'on enfonce le piston, comme la seringue est bouchée: Le volume diminue. La masse reste constante. La pression augmente.

- Un ballon de football bien gonflé est-il moins lourd, aussi lourd ou plus lourd que lorsqu'il est dégonflé ?

→ Cela dépend de ce qu'on entend par lourd : Est-ce la masse du ballon ou son poids? Mais a priori un ballon gonflé est plus lourd car il a son propre poids + le poids de l'air qu'il contient. Ne pas confondre poids et densité.

- Avec quel instrument et dans quelle unité mesure-t-on la pression atmosphérique ? Comment celle-ci varie-t-elle avec l'altitude ?

→ Elle se mesure en bar. Elle diminue au fur et à mesure que l'altitude augmente.

→ On peut mesurer la pression avec un baromètre. On la mesure en bar, en pascal, en atmosphère.... Plus l'altitude augmente plus la pression diminue.

- Citez sept unités appartenant ou non au système international. Signalez celles qui appartiennent au système international. Indiquez les grandeurs auxquelles elles correspondent puis notez les symboles utilisés.

→ Longueur (mètre m) : il est défini comme la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant $1/299\,792\,458^{\circ}$ de seconde.

Masse : (kilogramme kg) : seule unité de base dont le nom contient un préfixe. C'est la masse d'un décimètre cube (1L) d'eau considérée à 4°C .

Température (Kelvin K -> $0\text{ K} = -273^{\circ}\text{C}$) : l'unité celsius a été définie en référence au changement d'états de l'eau. Un degré celsius (1°C) correspond à $1/100^{\circ}$ de l'intervalle qui sépare la température de fusion de la température d'ébullition à la pression normale/

Temps (seconde s) : elle correspond à la durée de 9 192 631 770 périodes de radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de césium 133.

Vitesse (mètre/seconde, m/s) : suivant les vitesses mesurée on adoptera le km/h, le km/s.

Surface (mètre carré, m^2) : cm^2 , km^2 ... 1 are = 100 m^2

Volume (mètre cube, m^3) : cm^3 , dm^3 ... 1L = 1dm^3 .

- Qu'utilisaient les Anciens pour déplacer ou soulever des charges lourdes ?

- L'indication « poids net 1kg » relevée sur un emballage est -elle correcte sur le plan scientifique ?

- Qu'est-ce qu'une unité de mesure ?

→ Elle constitue un outil d'évaluation qui rend le résultat de la mesure compréhensible et communicable. Elle « objective » en quelque sorte une mesure qui, associée à des termes tels que « petit » ou « grand » serait vide de sens. En d'autres termes, pour être comprise par un groupe, une mesure ne peut dépendre que de l'unité choisie de façon consensuelle par l'ensemble des individus du groupe, et non en fonction des critères personnels d'évaluation de chacun.

- Complétez le tableau

Grandeur évaluée	Unité officielle	Instrument de mesure
Temps	Seconde	Clepsydre
Température	Kelvin	Thermomètre
Energie	Joule	Calorimètre
Volume	M^3	Réциipient gradué

- Lorsqu'on verse une petite quantité de sel dans un grand volume d'eau, celui-ci disparaît. Donnez une explication complète de ce phénomène. Peut-on dissoudre autant de sel que l'on souhaite dans une quantité d'eau déterminée ? Pourquoi ? Une fois que le sel a disparu, est-il possible de le récupérer ? Comment ? Et si l'on verse une petite quantité de sirop de menthe ?

→ Ce phénomène est appelé dissolution. Cela consiste à disperser une faible quantité d'une substance (soluté) dans une grande quantité de liquide (solvant). L'eau ne fond pas, il se disperse. On ne peut pas dissoudre autant de sel que l'on souhaite dans une quantité d'eau déterminée car la solution se sature, on ne peut plus dissoudre de soluté à cette température et à cette pression. La masse de la substance est supérieure à la limite de la solubilité. Il y a donc surplus de substance ce qui entraîne une précipitation. On peut récupérer le sel disparu dans l'eau par vaporisation de la solution salée. Si on verse du sirop on peut le récupérer par décantation (on fait reposer le mélange et les constituants se séparent) ou par distillation (changements d'état successifs : ébullition et liquéfaction).

- Précisez le sens des termes solution, soluté, solvant

→ Solution : C'est un liquide, un mélange obtenu d'une ou plusieurs substances. Ces substances sont des solutés, elles sont dissoutes dans une quantité de liquide appelé solvant. La substance en plus grande quantité est le solvant et celle en plus petite quantité est la soluté. Sel (soluté) + Eau (solvant) = Eau salée (solution).

- Qu'est-ce qu'un mélange hétérogène ? (Donner des exemples). Par quels moyens est-il possible de séparer ces constituants ?

→ C'est un mélange qui comporte plusieurs phases visibles. On voit des particules solides en suspension ou en dépôt. Ce mélange est obtenu lorsque la substance ajoutée au solvant est insoluble ou non miscible.

Exemples de mélange hétérogènes : eau-huile, eau boueuse, sable dans l'eau
Pour séparer ces constituants on utilise : la décantation (les constituants se séparent sous l'effet de la gravité), la filtration.

- Qu'est-ce qu'une solution de sel dans l'eau ? Qu'est-ce qu'une solution de sel saturée dans l'eau ? A quoi correspond la masse d'une eau salée ? Donner un exemple. Comparer la masse du même volume d'eau et d'eau salée. Quelle grandeur physique est ainsi mise en évidence ?

→ Une solution de sel dans l'eau est une solution diluée, qui contient peu de soluté. Une solution de sel saturée dans l'eau est une solution saturée, elle ne peut plus dissoudre de soluté à cette température et à cette pression.

- Quelles techniques de séparation peut-on utiliser pour séparer les constituants des mélanges suivants : eau salée, eau boueuse, mélange d'eau et d'alcool. Les nommer et les décrire.

→ Par évaporation on peut séparer l'eau du sel. Le sel reste au fond du récipient.
Par filtration (principe de rétention : les particules solides seront arrêtées par le filtre) ou décantation (principe de gravité : les particules solides tombent au fond du récipient) on peut séparer les constituants de l'eau boueuse.
Par distillation on peut récupérer l'alcool dans un mélange d'eau et alcool (ébullition suivi d'une condensation) : le chauffage donne des vapeurs plus riches en alcool qu'en vapeur d'eau, on recueille ces vapeurs, on chauffe à nouveau, la vapeur obtenue est encore enrichie en alcool par rapport à la vapeur d'eau, etc. Décantation : l'alcool moins dense que l'eau remonte à la surface.

- Qu'est-ce qu'une dilution et une dissolution, donnez des exemples

→ Dilution : procédé consistant à obtenir une solution finale de concentration inférieure soit par ajout de solvant, soit par prélèvement d'une partie de la solution et en complétant avec du solvant pour garder le même volume. La dilution se caractérise par son taux de dilution.

Ainsi la concentration du soluté diminue mais la quantité ne varie pas.

Dissolution : phénomène au cours duquel un soluté (souvent à l'état solide) se disperse dans un solvant (état liquide)

- Définir : corps pur simple ; corps pur composé ; décantation ; distillation.

→ Corps pur = substance constituée d'une seule espèce chimique :

- elle-même constituée d'un seul type d'atome -> corps pur simple

- elle-même constituée de plusieurs types d'atome -> corps pur composé

La décantation consiste à laisser reposer le mélange (liquide/liquide ou liquide/solide). Les constituants se séparent sous l'effet de la gravité.

La distillation met en jeu deux changements d'états successifs : l'ébullition et la liquéfaction. Cette technique est utilisée pour les mélanges liquide/liquide (dans ce cas il est nécessaire que la température d'ébullition de chacune des substances soit différente) et pour les mélanges liquide/solide.

- Différence entre fondre et dissoudre

→ Fondre = amener un solide de l'état solide à l'état liquide, il s'agit donc d'un changement d'état de la matière.

Dissoudre = Amener un corps solide, liquide ou gazeux à former un mélange homogène avec un liquide.

La fusion concerne donc un seul corps, la dissolution nécessite la présence de deux corps différents.

ETATS ET CHANGEMENTS D'ETATS

- Comment nomme-t-on le passage de l'état liquide à l'état gazeux ? A l'aide du modèle moléculaire de l'eau, expliquez le passage de l'eau liquide à l'eau solide. Comment ce changement d'eau s'appelle-t-il ? Le modèle moléculaire de l'eau permet de comprendre pourquoi les glaçons flottent dans l'eau. Expliquez.

→ Le passage de l'état liquide à l'état gazeux est la vaporisation. Le passage de l'eau liquide à l'eau solide est la solidification.

- Quels sont les différents facteurs qui interviennent dans le phénomène d'évaporation de l'eau ? Proposez un protocole expérimental qui permette de tester l'influence respective de deux de ces facteurs.

→ La température : plus elle augmente et plus les molécules s'échappent facilement de la surface de l'eau

La surface de contact avec l'air : plus elle est grande et plus l'évaporation est rapide

La ventilation : le vent qui emporte les molécules de la surface de l'eau accélère l'évaporation

L'humidité de l'air : plus l'air est sec et plus l'évaporation est rapide

Protocole ?

- Tracez les graphiques de la variation de température de l'eau au cours des changements d'état, en fonction du temps. Précisez sur ces graphiques les différents états de l'eau et expliquez les paliers de température.

- Un saladier contient quelques dizaines de glaçons flottant dans deux litres d'eau liquide. Le mélange est préparé depuis plusieurs heures. Quelle est alors la température de l'eau ? Que devient la température du milieu si on plonge dans ce récipient une cuillère en acier chaude, par exemple sortant d'un four ?

→ La température d'un mélange d'eau liquide et de glace en équilibre thermique est de $0,0^{\circ}\text{C}$. La quantité de l'un ou l'autre des états n'a pas d'importance.

Avec une cuillère chaude, de la chaleur va être utilisée pour faire fondre une partie des glaçons mais il va sans doute en rester. La température de l'eau est donc de 0°C , celle de la cuillère aussi.

- Pourquoi, quand il gèle, sale-t-on les routes ? Expliquez les phénomènes en jeu.

→ Le sel est une substance minérale naturelle. Il a pour nom plus savant : chlorure de sodium. Il est constitué de deux ions, c'est à dire de deux atomes chargés électriquement car ayant perdus ou gagnés un électron. (l'électron est un constituant de l'atome et est représentatif d'une charge électrique négative.) Dans cette molécule de sel, se trouve un ion positif appelé cation qui correspond au sodium et dont la formule chimique est Na^+ et un ion négatif appelé anion, issu de l'atome de chlore dont la formule est Cl^- . Ces deux éléments, un peu à la façon d'un aimant, vont s'attirer grâce à leurs charges opposées et vont former ainsi une liaison dite ionique. C'est de cette manière que va se former notre fameuse molécule de sel. Le sel est facilement soluble dans l'eau. Régulièrement on établit la comparaison avec le sucre pour montrer que ce dernier reste en suspension dans l'eau quand dans le verre d'à côté, où le sel est présent, tout à « disparu ». Cette facilité à se dissoudre est en partie due au type de liaison de cette molécule de sel qui est très sensible à la polarité des molécules d'eau. C'est à dire que la molécule d'eau présente aussi, un peu comme les aimants, des pôles électriques, l'un chargé positivement et l'autre négativement. Nos molécules de sel vont donc se rapprocher et se lier très facilement aux molécules d'eau et cet assemblage à la propriété de diminuer la température de solidification de l'eau. Il faudra donc descendre en dessous de 0°C pour que l'eau gèle.

- Quels sont les différents changements d'état physique (les nommer) qu'une substance peut subir ?

→ Une substance liquide peut devenir solide (solidification) ou gazeuse (vaporisation)

Une substance solide peut devenir liquide (fusion) ou gazeuse (sublimation)

Une substance gazeuse peut devenir solide (condensation) ou liquide (liquéfaction).

- Comment va évoluer la température d'un échantillon de glace pilée sortie du congélateur à -18°C et qu'on laisse à température ambiante (environ 20°C) ?

→ La température de l'échantillon va augmenter assez rapidement. La glace va commencer à fondre, et à partir du moment où nous avons un peu d'eau on considère que la température de l'ensemble est à 0°C . Ça sera donc l'étape la plus longue, avec un palier. Puis lorsque toute la glace est fondue la température de l'eau augmentera jusqu'à 20°C .

- De quoi sont constituées les bulles qui se forment au fond d'une casserole d'eau en train de bouillir ? De quoi est constitué le « brouillard » visible au-dessus de la casserole ? A quelle température peut être l'eau dans la casserole ?

→ Dans l'eau ce sont des fines particules de gaz, notamment de O₂. AU dessus ce sont des fines particules d'eau en suspens. Environ 75-80°C

- Qu'est-ce que peut produire la condensation de la vapeur d'eau dans la nature ?

→ La rosée. La pluie. La neige. La grêle. Le brouillard

- Rappelez la constitution de l'air et donnez une définition aussi précise que possible de la pression atmosphérique. Pourquoi est-il plus long de faire cuire des pâtes en haut du Mont Blanc qu'au niveau de la mer ?

→ L'air est un mélange de gaz essentiellement composé de molécule de diazote (78%) et de molécule de dioxygène (21%). La vapeur d'eau, le dioxyde de carbone, l'argon forment quelques-uns des gaz présents dans l'air (1%). Il est plus long de faire cuire des pâtes en haut du Mont Blanc car la pression atmosphérique diminue, l'air se raréfie, le mouvement des molécules présentes dans l'air est faible.

- Sous quels états physiques se présente la matière dans notre environnement familier ? Quelles en sont les propriétés caractéristiques de chacun de ces états ?

→ La matière est présente dans notre environnement sous ses trois états à savoir:
Solide: Les molécules composants la matière sont peu agitées et très rapprochées.
Liquide: les molécules sont agitées et ont tendance à occuper Plus de places en se repoussant.

Gazeux: Les molécules sont très agitées et occupe un volume considérable du au vide présent entre elles.

On notera que ces états dépendent uniquement de la Température et de la Pression.

- Classez les propositions suivantes en 2 groupes, selon que vous pensez qu'elles sont valides ou non sur le plan scientifique:
 - a. Lorsque l'on chauffe de l'eau, dès 40 °C des bulles de vapeur se forment dans le liquide
 - b. un nuage est constitué d'air et de vapeur d'eau
 - c. les eaux gazeuses contiennent du CO₂
 - d. lorsque le sucre font dans le café il forme avec lui un mélange hétérogène

- Qu'est devenue l'eau qui mouillait le linge étendu lorsque ce dernier a séché ?

→ Elle s'est évaporée sous l'effet des mouvements de l'air à température ambiante.

- La température d'ébullition de l'air est-elle constante pourquoi ?

→ L'air est un mélange (principalement diazote et dioxygène). L'air peut-être liquéfié, sa température est alors très basse, si on laisse ce liquide à température ambiante il bout. La température d'ébullition n'est pas constante car il ne s'agit pas d'un corps pur.

- Décrire l'ébullition de l'eau:

En utilisant les mots: état, énergie calorifique, vapeur d'eau, température

→ C'est un mode de vaporisation (passage de l'état liquide à l'état gazeux) : quand on chauffe de l'eau dans une casserole des bulles grossissent et s'élèvent dans l'eau, puis s'éclatent à la surface. Elles libèrent alors de la vapeur d'eau qu'elles contenaient. La vapeur se disperse autour et se mélange à l'air, la quantité d'eau diminue. L'eau bout à une température fixe voisine de 100°C en absorbant la chaleur

En utilisant le modèle microscopique des particules

→ Lorsque l'air n'est pas saturé en molécules d'eau, les molécules du liquide viennent l'enrichir

- L'eau bout-elle toujours à 100°C ?

→ Non. L'eau chimiquement pure ne bout à 100°C qu'au niveau de la mer à pression atmosphérique de 1 bar. Lorsque la pression du milieu extérieur change, la température d'ébullition change aussi. Ainsi, en altitude où la pression atmosphérique est moindre, elle bout à moins de 100°C.

- Pourquoi une bouteille remplie d'eau mise au congélateur peut-elle se fissurer ou casser ?

→ Lorsque la masse d'eau définie passe de l'état liquide à l'état solide, son volume augmente (1kg d'eau solide prend plus de place qu'un kg d'eau liquide). Il y a dilatation du contenu de la bouteille qui exerce une force sur les parois de la bouteille capable d'entraîner sa déformation puis sa rupture à condition que celle-ci soit initialement entièrement remplie d'eau.

- Pourquoi du linge mouillé, même placé sous abris, sèche-t-il mal quand il pleut ?

→ Le linge sèche mal car l'atmosphère est saturée en eau. Aussi, les molécules d'eau provenant du linge mouillé peuvent très difficilement passer dans l'air ambiant qui contient déjà une quantité maximale d'eau.

- Citez les propriétés physique d'un liquide.

→ Un liquide n'a pas de forme propre : il épouse la forme du récipient le contenant. La surface libre d'un liquide est toujours horizontale. Il peut passer à l'état solide ou gazeux selon les conditions.

- Différence entre vapeur, brouillard et fumée.

→ Vapeur = gaz résultant de la vaporisation d'un liquide. La vapeur peut être invisible. Le plus petit constituant d'une vapeur peut-être un atome ou une molécule.

Brouillard = ensemble de fines gouttelettes d'eau en suspension. Le plus petit constituant du brouillard est un ensemble de molécules (fines gouttelettes).

Fumée = ensemble de produits gazeux et des particules solides extrêmement tenues résultant d'une combustion. Le plus petit constituant d'une fumée est donc une particule solide.

SOURCES ET PROPAGATION DE LUMIERE

- Citer trois exemples de sources lumineuses directes. Comment peut-on produire une ombre sur un écran ?

→ Une source lumineuse directe émet sa propre lumière : le Soleil, la flamme de la bougie, le filament de la lampe à incandescence.

Pour avoir une ombre sur un écran (ombre portée), il suffit de placer un obstacle opaque, par exemple, un personnage en plastique entre une lampe de poche et un écran de papier. L'ombre est le lieu où il n'y a pas de lumière reçue de la part de la source concernée.

- Quels sont les principaux types de sources de lumière ?

→ Sources primaires : produisent et émettent leur propre lumière (Soleil, lampe de poche). Celle-ci est produite suite à une transformation d'énergie :

énergie cinétique microscopique -> énergie lumineuse + énergie thermique.

Sources secondaires : renvoient une partie de la lumière qu'elles renvoient (Lune, Terre). Tous les objets éclairés sont des sources secondaires de lumière. Les objets noirs renvoient moins bien la lumière que les objets blancs.

- Dans quelles conditions peut-on observer, sur un écran, l'ombre d'un objet entourée d'une zone de pénombre ?

→ Lorsqu'il est éclairé par une zone globale mais pas par une source ponctuelle. Il faut que l'objet soit assez près de l'écran, on observe alors une zone où l'ombre due à des points de la source sont éclairés par d'autres points. La pénombre est donc la zone de frontière, sur l'écran, entre la partie éclairée et la partie dans l'ombre. Cette zone ne reçoit qu'une partie de la lumière de la source.

- Définir une ombre.

→ C'est une zone de l'espace qui reçoit moins de lumière qu'une zone voisine. En d'autres termes, c'est une zone de moindre intensité lumineuse

- Dans quelle situation est-on lorsqu'on se trouve dans l'ombre propre de la Terre ?

→ On se trouve dans la nuit car celle-ci correspond à l'ombre propre de la Terre. Comme la Terre tourne autour du Soleil, l'ombre propre de la Terre se déplace. (alternance jours/nuits).

- Pourquoi voit-on des points lumineux bleus, verts et rouges, lorsque l'on observe de très près un écran de télévision avec une loupe ?

→ On observe des pixels. Ces couleurs sont issues de la lumière fondamentale. L'écran réalise la synthèse additive des trois couleurs

MECANIQUE

- De nombreux outils permettant de soulever des charges importantes ont été conçu. Présentez-en trois en expliquant le mécanisme de leur fonctionnement.

- Proposez deux exemples d'objets techniques pris dans la vie courante utilisant des systèmes techniques différents pour transformer dans le même plan un mouvement de rotation en un autre mouvement de rotation de même sens mais plus rapide. Décrivez le mécanisme de chacun de ces deux systèmes techniques.

→ Roue dentées chaîne d'une bicyclette, la modification de la vitesse de rotation dépend du nombre respectif de dents de chaque roue.

- Un cric à manivelle est un dispositif technique permettant de soulever une voiture (pour changer une roue par exemple). Précisez les différentes étapes de transmission et/ou de transformation du mouvement qui intervient dans son fonctionnement en expliquant à chaque fois le rôle des mécanismes qui entrent en jeu.

→ Mouvement de rotation -> dispositif de transformation -> mouvement de translation.
L'action du cric est un mouvement de rotation car la roue dentée tourne, ce qui actionne le système d'élévation de la roue (pour soulever la voiture et la baisser) d'où un mouvement de translation.

- Comment s'y prendre pour utiliser un levier le plus efficacement possible ?

→ La force exercée sur l'axe rigide doit être appliquée le plus loin possible du point de pivot.

- Expliquez le principe d'une pesée avec une balance romaine.

→ L'objet à peser est situé en suspend sur une tige graduée, une masse est également suspendue, entre les deux il y a un axe que l'on peut déplacer pour égaliser la pesée. L'axe se situe sur une mesure graduée qui est le poids de l'objet pesé.

- Donnez un exemple de chaque type de leviers, le schématiser et situer les points remarquables.

→ Plusieurs exemples peuvent être proposés. Parmi les plus classiques : la balançoire à bascule, le pied de biche, le pont-levis, le coupe-ongles, la pince à cornichons, les balances, les « mobiles » en équilibre.

Il faut mentionner le vocabulaire suivant : axe de rotation, forces ou actions, distance à l'axe (bras de levier). Plus la distance de la force à l'axe est importante, plus l'effet de rotation est important et il faudra le compenser de l'autre côté de l'axe si on veut qu'il y ait un équilibre. Même chose pour la force.

- A quelle condition une barre mobile autour d'un axe et soumise au poids de deux objets suspendus est-elle en équilibre ?

→ Si l'action de la force tendant à la faire tourner d'un coté est compensée par l'action de la force tendant à la faire tourner de l'autre coté.

- Comment le fonctionnement du décapsuleur à bouteille utilise-t-il le principe des leviers ?

→ Il y a un point de pivot (point de rencontre entre la capsule et le décapsuleur). Pour décapsuler une bouteille il faut soulever l'axe du décapsuleur.

- Quel type de balance faudrait-il utiliser sur la Lune pour y peser correctement les objets ?

- De quel type de mouvement est animé un solide lorsque la trajectoire de chacun de ses points est une droite ? lorsque c'est un cercle ?

→ Lorsque la trajectoire est une droite c'est un mouvement de translation (va et vient)
Lorsque la trajectoire est un cercle c'est un mouvement de rotation

- Qu'est ce qu'un engrenage ? Quelles peuvent être ses différentes fonctions ?

→ L'engrenage est un mécanisme constitué d'un assemblage de roues sur la circonférence desquelles des dents sont régulièrement disposées (roue dentée). La plus petite de ces roues est appelée pignon.

- On considère un engrenage composé d'une roue menante et d'un pignon mené; la roue possède 60 dents et le pignon 20.

Donnez la différence entre une roue et un pignon.

Expliquez les termes menant et mené

Donnez la raison de cet engrenage

Cet engrenage est-il réducteur de vitesse ou amplificateur de vitesse?

→ Le pignon est la plus petite des 2 roues. La roue menante est donc + grande.

La roue menante correspond à la roue motrice, elle communique le mouvement à la roue dentée menée (pignon), elle entraîne donc le pignon mené.

La raison On a 1 tour roue menante pour 3 tours de pignons.

Il est amplificateur de vitesse car le pignon mené à moins de dents, il tourne donc plus vite.

- Quand dit-on qu'un mouvement de rotation est démultiplié ? Quels différents mécanismes permettent d'obtenir une démultiplication ?

→ un mouvement de rotation est démultiplié lorsque le rapport entre le nombre de dents de la roue menante divisé par le nombre de dents de la roue menée est inférieur à 1. La roue menante effectue plus de tours que la roue menée.

Mécanismes : engrenage cylindrique droit, engrenage cylindrique conique

- Nommer trois mécanismes de transmission de mouvement, précisez dans chaque cas le sens de déplacement des différents organes.

→ Mécanisme poulie (seau d'un puits) : translation du seau

Mécanisme barre tige (remorque voiture) : translation de la remorque

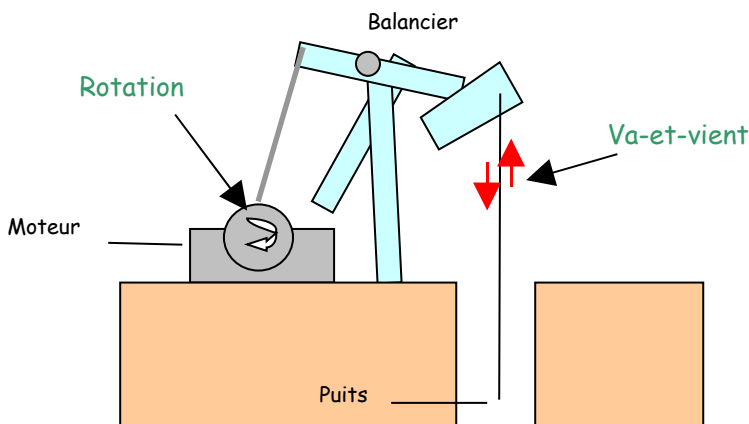
Mécanisme système poulie courroie (tapis roulant) : rotation avec modification du sens de rotation

- Qu'appelle t-on développement d'une bicyclette ? Précisez votre réponse par un exemple

- Décrire un système bielle manivelle (un schéma peut compléter la description).

→ Le système de bielle-manivelle transforme un mouvement de va-et-vient en mouvement de rotation, ou inversement un mouvement de rotation en un mouvement de va-et-vient. Dans un moteur à explosion, comme celui de l'automobile, l'explosion réalisée par le cylindre provoque un mouvement de va-et-vient (un système bielle-manivelle le transforme en un mouvement de rotation qui sera transmis aux roues motrices).

Dans le cas de la pompe à balancier de certains puits de pétrole ce système permet de passer d'un mouvement de rotation à un mouvement de va-et-vient.



- Les différents systèmes de transmission et de transformation de mouvement

Roue de friction

Afin de transmettre le mouvement de rotation, deux roues sont pressées l'une contre l'autre. C'est le frottement qui en assure la liaison, c'est pourquoi ce mécanisme ne tolère aucun corps gras. La dynamo de la bicyclette en est un bon exemple : la petite roue de la dynamo est entraînée par frottement par la roue arrière de la bicyclette ; l'énergie mécanique obtenue est transformée par la dynamo en énergie électrique pour faire fonctionner le système d'éclairage. Un autre exemple est le Vélosolex : son moteur placé sur la roue avant assure l'entraînement par un galet (une roue en métal) lorsqu'on le bascule sur la roue. Le Vélosolex est une figure emblématique du monde des transports. On l'aperçoit dans le film *Apocalypse Now*, Robert Redford s'en sert de moyen de

locomotion dans *Les trois jours du condor* de Sydney Pollack, comme Jacques Tati dans *Mon oncle*. Un exemplaire est visible au Musée des Arts et Métiers. C'est en effet deux anciens diplômés de l'Ecole Centrale, Maurice Goudard et Marcel Mennesson, qui l'ont créé.

Système de poulie et courroie

Si la roue à entraîner est trop éloignée du moteur, on peut utiliser, pour transmettre le mouvement de rotation, une courroie. Avantages: en cas de problème, la courroie se met à patiner ce qui peut éviter au moteur de chauffer et de s'altérer. Inconvénients: le glissement éventuel de la courroie limite la puissance à transmettre, le patinage ne permet pas d'obtenir une vitesse constante. L'exemple de la courroie de la machine à coudre a déjà été cité, mais chacun a déjà entendu parler de la courroie de l'atrateur des voitures.

Le système des roues dentées (les engrenages)

Le principe est identique à celui des roues de friction mais la denture évite le patinage. Avantages: la vitesse est constante car il ne peut y avoir de glissement, on peut réaliser une boîte de vitesses dans un encombrement réduit, si les roues sont réalisées en matière plastique ou en alliage de cuivre, et que la précision d'ensemble est satisfaisante, on peut obtenir un mécanisme très silencieux. Inconvénients: le coût de fabrication est élevé, il faut prévoir un système de graissage performant, ce mécanisme ne supporte aucune impureté (attention au grain de sable...).

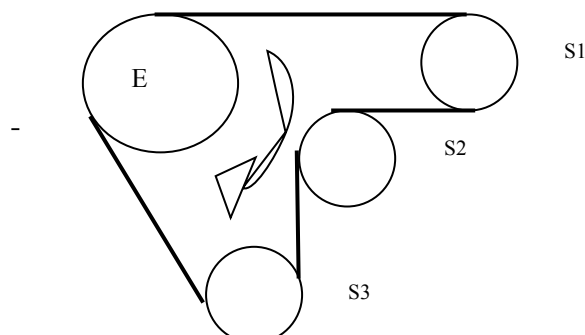
Le système chaîne et roues dentées

On opte pour cette solution technique quand les roues dentées doivent impérativement être éloignées l'une de l'autre. Avantage : l'entraînement est par obstacle donc la vitesse est régulière, les roues entraînées peuvent être très éloignées. Inconvénients: les axes des roues doivent être rigoureusement parallèles, le coût de l'installation est élevé.

Le système bielle-manivelle.

Ce système transmet le mouvement mais il en change la nature : il convertit un mouvement de rotation en mouvement de translation alternatif, ou inversement. Chacun se souvient de la machine à coudre mécanique de nos grand-mère actionnée par un pédalier qui entraîne à l'aide d'une tige (la bielle) une roue (la manivelle), laquelle entraîne une courroie. Ensuite, à l'intérieur de la machine à coudre, un mécanisme transforme ce mouvement de rotation en mouvement de translation alternatif de l'aiguille : celle-ci monte et descend. Autre exemple: dans le moteur à explosion de votre voiture, le mouvement alternatif des pistons est transformé par le système bielle-manivelle en mouvement de rotation (les roues). On dit qu'il y a transformation de mouvement.

- Pourquoi a-t-on affaire à une transmission du mouvement ? De quel type ? E est la roue menante, S1 S2 et S3 les roues menées. Définissez ces termes. La roue E tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Reproduisez le schéma en indiquant le sens de rotation des roues S1, S2 et S3. Le nombre de dents de E est 45. Calculez le nombre de dents que doit porter la roue S1 pour obtenir un rapport de transmission de 1,5. La roue S2 possède 25 dents. Calculez le rapport de transmission entre S1 et S2.



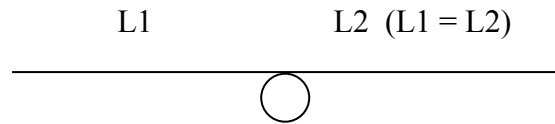
→ On a affaire à un mécanisme qui transforme une rotation (roue E) en rotation (autres roues) : il ne modifie pas la nature du mouvement initial mais permet de changer le sens du mouvement, sa direction et/ou sa vitesse. Il s'agit donc d'une transmission de mouvement. La roue dentée menante (ou roue motrice) communique le mouvement à la roue dentée menée qui le subit.

Sens des aiguilles d'une montre : S3 et S1 ; sens contraire : S2.

$R = \text{nombre de dents menante} / \text{nombre de dents menée}$. D'où $1,5 = 45 / \text{nombre de dents menée}$. Donc nombre de dents menée = $45 / 1,5 = 30$.

$R = \text{nombre de dents menante} / \text{nombre de dents menée} = 30 / 25 = 1,2$.

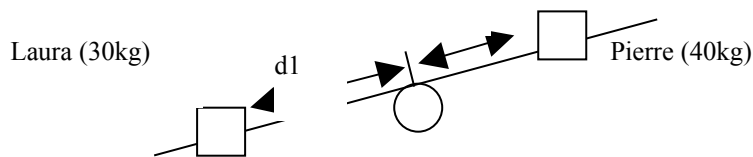
- Des enfants d'une classe décident de jouer sur une balançoire à bascule



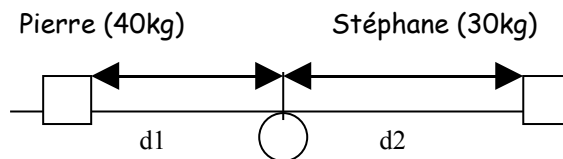
Laura a la même masse que Pierre (40kg). Pierre est plus pesant que Stéphane (30kg). A l'aide de schémas et en explicitant clairement les notions scientifiques qui opèrent, expliquez : comment Laura doit faire pour que Pierre bascule vers le haut et comment Pierre et Stéphane doivent faire pour être en équilibre.

→ La balançoire correspond à un levier : c'est un axe rigide pouvant osciller autour d'un point fixe, le pivot. Si l'on appelle d la distance du point d'application de la force alors le moment de la force (son efficacité à faire tourner l'axe) est égal à $M = F \times d$. Pour répondre aux questions posées il faut appliquer le théorème suivant : à l'équilibre la somme des moments est nulle, ce qui revient à écrire $F_1 d_1 = F_2 d_2$.

Laura et Pierre ont la même masse donc le même poids : $p_1 = p_2$. Pour que Laura fasse basculer Pierre vers le haut, elle doit se placer à une distance (d_1) de l'axe supérieure à celle de Pierre (d_2). $p_1 \times d_1 > p_2 \times d_2$.



Pour que Pierre (p_1) et Stéphane (p_2) soient en équilibre, il faut : $p_1 \times d_1 = p_2 \times d_2$. Soit $40 \times d_1 = 30 \times d_2$ d'où $d_1 = \frac{3}{4} d_2$.



ENERGIE

- Citez quatre énergies primaires renouvelables et précisez leur source naturelle.

→ Energie solaire (source naturelle : rayons solaires) ; Energie éolienne (source naturelle : le vent) ; Energie hydraulique (source naturelle : l'eau) ; Energie géothermique (source naturelle : la chaleur du sol)

- Citer des éléments qui contribuent aux économies d'énergie

- Sous quelle forme l'énergie est-elle puisée dans les barrages d'altitude pour l'alimentation des centrales hydroélectriques ?

→ Elle est puisée sous l'énergie mécanique

- Pourquoi au toucher, une plaque métallique à 18°C paraît-elle beaucoup plus « froide » qu'un morceau de polystyrène à la même température ?

→ Cette sensation dépend de l'intensité des échanges thermiques entre deux corps à des températures initialement différentes. La plaque métallique paraît plus froide car la perte d'énergie thermique subie par la main est plus importante qu'au contact du polystyrène. L'échange thermique entre la main et le polystyrène est moins aisé qu'entre la main et la plaque.

- Une bouteille thermos est calorifugée par une double paroi de verre. Dans l'espace entre les parois règne un vide partiel. Expliquez l'intérêt de ce vide partiel.

- Est-il juste de dire qu'un véhicule qui double sa vitesse alors que sa masse est divisée par 2 conserve la même énergie cinétique ?

→ Non car lorsque le véhicule roule plus vite il possède encore plus d'énergie cinétique

- Indiquez la chaîne énergétique qui assure le fonctionnement de chacun des objets : calculatrice solaire, voiture, bicyclette.

→ Calculatrice solaire : énergie solaire ->

- Quelles sont les différentes sources d'énergies naturelles ?

→ Soleil, vent, l'uranium, le pétrole, le charbon, le gaz naturel, la biomasse, les muscles...

- Comment l'énergie est-elle transférée et transformée lors du fonctionnement d'une automobile ?

→ Explosion du gaz, mouvement de piston, rotation de l'axe des roues motrices.
Avec dégagement d'énergie thermique --> essence "combustionnée"

- Un alternateur de bicyclette est placé sur la roue arrière d'un vélo et permet l'éclairage des lampes arrière et avant. Décrivez son fonctionnement et celui de la chaîne de transformation énergétique qui, du pédalage, conduit l'émission de lumière.
- Précisez ce que recouvre la notion d'énergie renouvelable et donnez un exemple concret de son exploitation.

→ Une énergie renouvelable est un réservoir (source) d'énergie dont l'origine première est liée au rayonnement solaire ou à la chaleur de la Terre ou à la gravitation des astres. Elle est donc inépuisable à l'échelle de temps de l'Homme.

Un exemple : l'énergie éolienne. Le Soleil réchauffe les couches de l'atmosphère en créant des zones d'air chaud se déplaçant dans l'air froid : le vent.

La matière « air » peut alors mettre en mouvement des pales d'hélice qui entraînent un alternateur EDF produisant un courant électrique dans un circuit fermé au niveau d'un utilisateur (par exemple, une machine à laver). Ce travail électrique a été transformé en travail mécanique puis chaleur (frottements).

Autres exemples : l'énergie géothermique, la biomasse (carburants verts), le bois, les marées, solaire thermique, solaire photovoltaïque, hydraulique...

ASTRONOMIE

- Pourquoi un objet lâché du haut d'un immeuble est-il attiré par la Terre ? Que ce passerait-il si on lâchait ce même objet depuis un immeuble situé sur la Lune ? Justifiez votre réponse.

→ L'objet est attiré par la Terre car elle est massive, elle génère un champ gravitationnel, les corps placés dans ce champ sont attirés par elle, c'est la loi de l'attraction universelle.

- Expliquez le phénomène des saisons.

→ C'est l'intervalle entre le solstice (dates de l'année où le jour est le plus long ou le plus court : été et hiver) et l'équinoxe (dates de l'année où la durée du jour est égale à la durée de la nuit). Les saisons sont dues à la fois à l'inclinaison de la Terre et au mouvement de la Terre autour du Soleil. La variation de l'inclinaison des rayons du Soleil par rapport à la surface de la Terre au cours de l'année est responsable des saisons.

- Commentez l'affirmation : « le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest ».

- En France métropolitaine, peut-on dire tous les jours de l'année que le Soleil se lève à l'est et qu'il se couche à l'ouest ?

- Qu'est ce qu'une année lumière ?

→ C'est la distance parcourue par la lumière en un an.

- Pourquoi les panneaux solaires sont-ils toujours noirs ?

→ Car ils filtrent un maximum le noir : le noir ça capte tous les rayons.

- Expliquez pourquoi il est possible d'enflammer une feuille de papier avec une loupe ?

→ Car la lentille convergente (à bords minces et de forme concave) concentre (ou réunit) en un point les rayons lumineux qu'elle reçoit. Elle fait converger les rayons lumineux en provenance du soleil, en un point, appelé foyer de la lentille. L'énergie lumineuse concentrée provoque la combustion de la feuille.

- Comment Erasthène a-t-il pu calculer le rayon de la Terre au IIIème siècle avant JC ?

- Comment se repérer grâce au soleil ?

→ Par l'utilisation d'un gnomon qui permet d'accéder de façon indirecte aux mouvements apparents du Soleil. Au cours d'une journée ensoleillée, l'ombre du gnomon change de taille et de direction. Ce changement est lié à la course du Soleil dans le ciel au cours de la journée. ????? ou par l'est et l'ouest ?????

- Qu'est ce que l'étoile du Berger ?

→ C'est l'étoile la plus brillante de la constellation de la Petite Ourse. C'est l'Etoile Polaire.

- A quelle distance se trouve l'étoile (autre que le Soleil) la plus proche de la Terre ? Choisissez l'unité la plus appropriée pour exprimer cette distance.

→ Proxima du Centaure est l'étoile la plus proche. C'est aussi l'étoile la plus brillante de la constellation du Centaure. Elle est située à 4,3 année-lumière : la lumière produite par

Proxima du Centaure, voyageant à 3000 000 km/s, met 4,3 années pour parvenir jusqu'à nous.

- Qu'appelle-t-on constellations circumpolaires ?

→ Ce sont des constellations visibles toute la nuit quelque soit la saison...à nos latitudes. Il y a : la Grande Ouse, la Petite Ourse (sa principale étoile étant l'Etoile Polaire), le Dragon, Cassiopée, Céphée, la Girafe, le Lynx.

- Qu'appelle-t-on constellations du zodiaque ?

→ Ce sont des groupements aléatoires d'étoiles qui restent fixent les unes aux autres car leur mouvement est faibles. Ce sont les constellations les plus connues . Les constellations zodiacales sont traversées par le soleil et sont divisées en 12 groupements d'étoiles (Balance, Bélier, Capricorne, Crabe, Gémeaux, Lion, Poissons, Sagittaire, Scorpion, Taureau, Verseau et Vierge). En réalité le soleil traverse 13 constellations au cours d'une année (La treizième constellation est Ophiuchus, elle est située entre le Scorpion et le Sagittaire). La trajectoire apparente du soleil parmi les étoiles est appelée écliptique.

- Qu'est ce qu'une éclipse ?

→ Une éclipse correspond à l'occultation d'une source de lumière par un objet physique. En astronomie, une éclipse se produit lorsqu'un objet tel qu'une planète ou un satellite naturel s'intercale entre une source de lumière comme une étoile, et un autre objet, masquant du point de vue de l'observateur soit la source de lumière, soit l'objet éclairé.

On distingue les éclipses de Lune (lorsque la Lune passe dans le cône d'ombre de la Terre) et les éclipses de Soleil (lorsque le Soleil et la Lune ont le même diamètre apparent.

- Comment sont nommés et définis les deux types de lignes tracées sur le globe terrestre ? A quoi servent-elles et à quelles grandeurs sont elles associées ?

→ La première ligne tracée est le méridien, ligne imaginaire reliant le pôle Nord et le pôle Sud. La deuxième ligne est la parallèle (ligne imaginaire parallèle à l'équateur).

- Peut-on dire que le pôle Nord de la Terre se situe en haut et le Pôle Sud en bas ? Pourquoi ?

- Quelles sont les principales caractéristiques du mouvement apparent du Soleil au cours d'une journée ? Quelle est la cause de ce mouvement apparent ?

→ Le mouvement du Soleil correspond au trajet effectué par le Soleil au dessus de l'horizon. Le Soleil ne se lève pas exactement au même endroit au dessus de l'horizon chaque matin. Il balaie l'horizon du nord-est au sud-est.

- Décrivez les grandes étapes d'une éruption volcanique.

- Qu'est-ce qui provoque le déclenchement d'un séisme ?

- Quelles sont les échelles de mesure des séismes ? Sur quels critères sont elles basées ?

- A quoi est dû le phénomène des saisons ? (produire une explication en considérant le mouvement relatif de la Terre par rapport au Soleil.)

→ Une saison est l'intervalle de temps qui sépare un solstice d'une équinoxe. Les saisons sont dues à la fois à l'inclinaison de la Terre et au mouvement de la Terre autour du Soleil. La variation de l'inclinaison des rayons du Soleil par rapport à la surface de la Terre au cours de l'année est donc responsable des saisons.

- Pourquoi fait-il plus chaud en été qu'en hiver ? (produire une explication en considérant les caractéristiques du rayonnement solaire)

- A quoi correspondent les termes « solstice » et « équinoxe » ?

→ Un solstice : dates de l'année où le jour est le plus long (solstice d'été) ou le plus court (solstice d'hiver).

Un équinoxe : dates de l'année où la durée du jour est égale à la durée de la nuit.

- Qu'est-ce qui différencie une étoile d'une planète ?

→ Une étoile est un objet céleste qui produit sa propre lumière tandis qu'une planète est un objet céleste qui ne produit pas sa propre lumière, elle tourne autour d'une étoile.

- Quels sont les principaux corps composant le système solaire ?

→ Les principaux corps sont : une étoile (le Soleil), et les neuf planètes qui tournent autour d'elle.

- Comment expliquer que certaines étoiles nous apparaissent plus lumineuses que d'autres ?

→ Certaines sont plus brillantes que d'autres, soit parce qu'elles sont plus proches de nous, soit parce qu'il s'agit de très grosses étoiles, brillantes.

- Pourquoi la Lune dans le ciel change-t-elle d'aspect au fil des jours ?

→ La Lune (satellite naturel de la Terre) tourne autour de la Terre en 28 jours (lunaison). Elle est éclairée par le Soleil. Elle présente donc à la terre une face éclairée et une face sombre (ombre propre de la Lune). Les différentes formes de la Lune observables depuis la terre au cours de la lunaison correspondent à la façon dont la zone d'éclairement est perçue depuis la Terre.

- Comment sont disposés dans l'espace le Soleil, la Terre et la Lune lors d'une éclipse de Lune ? Lors d'une éclipse de Soleil ?

→ Lors d'une éclipse de Lune la Lune passe dans le cône d'ombre de la Terre : Soleil -> Terre -> Lune. Lors d'une éclipse de Soleil, le Soleil et la Lune ont le même diamètre, le rapport entre la distance Terre-Soleil et Terre-Lune est égale au rapport entre le diamètre du Soleil et celui de la Lune : le Soleil est 50 fois plus loin de la Terre que la Lune et 50 fois plus gros.

- Quelle est l'organisation du système solaire ?

→ Le système solaire est constitué d'une étoile, le Soleil, autour duquel tournent des planètes (matière solide, liquide ou gazeuse) ayant la forme de sphères. De la plus proche à la plus éloignée du Soleil les planètes sont : Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune, Pluton. Chaque planète peut posséder un ou plusieurs satellites comme, par exemple, la Lune pour la Terre.

- Est-il pertinent de parler de la face cachée de la Lune ?

→ La lune tournant autour d'elle-même pendant la même durée lorsqu'elle tourne autour de la Terre, elle présente de ce fait toujours la même face à la Terre. Voilà pourquoi on peut parler de la "face cachée de la lune".

L'ELECTRICITE

- Le courant électrique.

→ C'est le mouvement d'ensemble d'électrons dans un circuit électrique. Le courant circule de la borne positive vers la borne négative. Le mouvement d'électrons s'effectue de la borne négative vers la borne positive.

- Qu'appelle-t-on « circuit électrique » ? A quelles conditions du courant peut-il circuler dans un circuit ?

→ Un circuit électrique est un lieu de circulation du courant électrique. Il est constitué d'un ensemble d'éléments (dipôles) dont un générateur relié entre eux par des fils conducteurs, c'est donc une suite continue d'objets. Pour que le courant circule, le circuit doit être alimenté. Le circuit doit être fermé (circuit = chaîne ininterrompue de dipôles).

- Que se passe-t-il si l'on relie directement les deux bornes d'une pile par un gros fil métallique ?

→ Il y a court-circuit. Car on ferme le circuit sans qu'il y ait de résistance. Il y a surchauffe du conducteur qui relie les deux bornes et peut provoquer un incendie.

- Comment obtenir une tension de 4.5V à partir de trois pile 1.5V ?

→ Montage en série. L'intensité du courant est identique dans les deux lampes et la T aux bornes du générateurs est = à la somme des tensions aux bornes de chacune des lampes.

- Quels types de générateurs électriques utilise-t-on couramment ?

→ On utilise : la pile (elle peut faire circuler l'électricité dans une chaîne continue et fermée, formée de la pile et d'objets conducteurs reliant une borne de la pile à l'autre), un alternateur de voiture (c'est l'alternateur entraîné par le moteur qui recharge la batterie et qui fournit le courant électrique aux accessoires quand le moteur tourne), la génératrice de bicyclette (l'énergie est obtenue par induction à partir de l'énergie mécanique de rotation de l'aimant devant la bobine de fil de cuivre).

- Quels sont les deux types de branchement permettant d'alimenter deux récepteurs avec le même générateur électrique ? Quelles sont les principales caractéristiques des deux types de montages ?

→ Circuit comprenant deux lampes en série (2 lampes sont montées en série) : elles sont solidaires l'une de l'autre, si l'une s'éteint, l'autre ne s'allume pas non plus. Les différents appareils sont montés les uns à la suite des autres, ils se suivent. Il n'y a qu'un seul courant pour allumer 2 lampes. L'intensité du courant est identique dans les 2 lampes. La tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions de chacune des lampes.

Circuit comprenant deux lampes en dérivation (2 lampes montées en dérivation ou parallèle) : elles sont indépendantes l'une de l'autre. Elles font partie de deux circuits alimentés par le même générateur. Si l'une « claque » l'autre reste allumée. Il y a deux courants pour deux lampes. L'intensité du courant qui traverse la 1^{ère} lampe + l'intensité du courant qui traverse la 2^{ème} lampe = l'intensité du courant fourni par le générateur. La tension aux bornes du générateur est égale à la tension aux bornes de la lampe 1 ainsi qu'aux bornes de la lampe 2.

- Quels sont les dispositifs permettant d'assurer la sécurité d'une installation électrique domestique ?

→ Le disjoncteur : placé en aval du compteur, il ouvre (ou coupe) le circuit général en cas de surintensité détectée

Les fusibles : dispositifs branchés en série avec les fils de phase. Un fusible est constitué d'un fil métallique entouré d'un boîtier.

- Quelles règles de sécurité doit-on respecter pour éviter tout risque d'électrocution ?

→ Les gaines isolantes : en matières plastique, elles recouvrent les fils conducteurs et permettent d'éviter tout contact direct avec les utilisateurs.

Les cache-prise : clapets placés devant les fiches femelles des prises de secteur, qui se soulèvent que lorsqu'on introduit la prise mâle.

- Quels sont les principaux types de dispositifs de production du courant électrique de secteur ?

→ La prise de terre (sans elle, la carcasse métallique devient conductrice. Le risque l'électrocution par contact avec la carcasse est important. En revanche, si l'appareil est relié à la terre, le courant passe de la carcasse à la terre et ne retourne pas au disjoncteur différentiel par le fil neutre. Le disjoncteur détecte la différence entre la

phase et le neutre et coupe le courant) et le disjoncteur différentiel (il apprécie les différences d'intensité entre le fil de phase et le fil neutre en amont d'une installation. Lors du fonctionnement normal d'une installation, cette différence est nulle. Dans le cas où cette différence dépasserait quelques milliampères, le disjoncteur couperait le courant dans toute l'installation), les caches prises (clapets placés devant les fiches femelles des prises de secteur qui ne se soulèvent que lorsque l'on introduit la prise mâle d'un appareil. Ils évitent que les enfants n'introduisent leurs doigts ou un objet dans la borne reliée au fil de phase), vêtements, gaines isolantes (généralement en matière plastiques, elles recouvrent les fils conducteurs et permettent d'éviter tout contact direct avec les utilisateurs).

- Quels sont les dispositifs qui protègent les installations ?

→ Le fusible (ce sont des dispositifs branchés en série avec les fils de phase. Un fusible est constitué d'un fil métallique entouré d'un boîtier), le parafoudre, le disjoncteur d'intensité (placé en aval du compteur, il ouvre ou coupe le circuit général en cas de surintensité détectée en un point quelconque de l'installation).

- Pourquoi les piles usagées ne doivent-elles pas être jetées à la poubelle ?

→ Car elles contiennent des substances chimiques polluantes.

Elles contiennent des métaux lourds toxiques et nocifs pour l'Environnement (Nickel - Cadmium - Mercure - Plomb - Fer - Zinc - Calcium - Aluminium - Magnésium - Lithium), elles représentent la part la plus polluante de nos ordures ménagères et il est dangereux de les retrouver dans la Nature.

Si les piles sont éliminées avec les ordures ménagères, elles vont polluer l'ensemble des sous-produits de l'usine : mâchefers, boues issues du lavage des fumées et cendres volantes, ... issus de l'incinération. Les substances qui n'auront pu être retenues par les filtres vont se concentrer dans la biosphère et, à moyen terme, elles risquent de constituer un danger pour la vie des humains, des animaux et des plantes.

- Qu'appelle-t-on lampe basse énergie ?

→ Ce sont des lampes qui ont du gaz à la place du filament. Le gaz produit de la lumière. Une Lampe Basse Consommation, consomme 5 fois moins d'électricité qu'une lampe à incandescence, pour offrir la même lumière, et elle dure 8 fois plus longtemps. Exemple : le néon.

- On branche une lampe sur un générateur : elle brille d'un vif éclat puis s'éteint. Comment pouvez-vous l'expliquer ?

→ La tension au générateur est trop élevée, la tension du générateur est supérieure à la tension nominale du récepteur.

- On dispose d'une pile plate de 4,5 V et de lampes de 3,5 V, 0,2 A. Sachant que ces lampes doivent fonctionner sous leurs caractéristiques nominales:

-représentez le schéma d'un circuit de trois lampes commandées par un interrupteur

- indiquez sur ce schéma les tensions et les intensités mises en jeu

- On réalise un circuit constitué de l'association en série d'une pile plate, d'une lampe et d'un vibreur. On constate que la lampe reste éteinte alors que le vibreur (buzzer) sonne. Comment l'expliquez-vous ? Expliquez comment on peut alimenter la maquette d'un phare avec une génératrice de bicyclette.

- Dans une installation électrique domestique, à quoi servent les fusibles ?

→ Ce sont des dispositifs branchés en série avec les fils de phase (fils métalliques entourés d'un boîtier). Ils servent à protéger chaque circuit (ligne) des surintensités.

- Avantages et inconvénients d'un montage d'ampoules électriques en série et en dérivation

→ Circuit comprenant deux lampes en série

Avantages : Il n'y a qu'un seul courant pour allumer 2 lampes. L'intensité du courant est identique dans les 2 lampes. La tension aux bornes du générateur est égale à la somme des tensions de chacune des lampes.

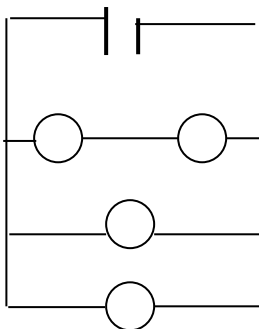
Inconvénients : elles sont solidaires l'une de l'autre, si l'une s'éteint, l'autre ne s'allume pas non plus.

Circuit comprenant deux lampes en dérivation

Avantages : elles sont indépendantes l'une de l'autre. Elles font partie de deux circuits alimentés par le même générateur. Si l'une « claque » l'autre reste allumée.

Inconvénients : Il y a deux courants pour deux lampes. L'intensité du courant qui traverse la 1^{ère} lampe + l'intensité du courant qui traverse la 2^{ème} lampe = l'intensité du courant fourni par le générateur. La tension aux bornes du générateur est égale à la tension aux bornes de la lampe 1 ainsi qu'aux bornes de la lampe 2.

- Faites le schéma d'un circuit électrique fermé comportant quatre lampes dont deux seulement sont en série. Quels sont les avantages et les inconvénients d'un montage en série ? Que faut-il adjoindre pour pouvoir ouvrir ou fermer ce circuit ? Expliquez ce qu'est le courant électrique.



→ Dans un montage en série la pile ne va pas s'user trop vite ce qui est un avantage. Les inconvénients sont que les lampes brillent moins et que si l'une d'entre elles grille (lorsque le filament se rompt) les autres cessent de briller. Il est alors difficile de détecter la lampe défectueuse.

Le dipôle à adjoindre est un interrupteur.

Le courant électrique correspond à la mise en mouvement de l'ensemble des électrons dans le circuit électrique causée par une différence de potentiel entre les deux bornes d'un générateur.

- Citez trois facteurs qui agissent sur la vitesse d'évaporation?
- Il y a conservation de la matière au cours de la solidification de l'eau, comment peut-on le vérifier?
- En vous appuyant sur deux exemples, donnez les caractéristiques d'une surface d'échanges entre le milieu intérieur et le milieu extérieur dans un organisme.
- Expliquer le principe d'une éclipse de Lune. Un schéma est fortement recommandé. Ou doit se situer un observateur pour assister à une éclipse partielle de Lune?
- Citer 5 techniques de séparation des mélanges. Expliquer leur principe et préciser à quels types de mélanges elles s'appliquent.
- Expliquer le principe des mirages (froids ou chauds).
- Quelle est la différence entre la masse et le poids (vous préciserez les unités correspondantes)

→ La masse d'un objet mesure simplement la quantité de matière contenue dans cet objet c'est à dire la masse des particules qui constituent cet objet (atomes ou molécules) Cette quantité de matière (donc la masse) sera la même quel que soit l'endroit où se trouve l'objet dans l'univers. L'unité de masse est le kilogramme (kg)

Le poids mesure, lui, la force d'attraction qu'exerce un astre sur un objet et cette force d'attraction sera d'autant plus grande que cet astre aura une masse élevée. Ce qui signifie que le poids d'un objet varie dans l'univers et dépend de l'astre où il se trouve. L'unité de poids est le Newton (N)

- Qu'est ce que l'effet de serre ?

→ Phénomène thermique où l'atmosphère laisse passer une partie du rayonnement ultraviolet du Soleil qui vient frapper le sol. Réchauffé, celui-ci émet un rayonnement infrarouge qui est en partie ou totalement piégé par l'atmosphère rendue "imperméable" par la présence entre autres d'une forte proportion de gaz carbonique (CO₂). Il y a alors échauffement général de la planète.

- Qu'est ce que l'ozone ?

→ C'est un gaz aux conditions normales de température et de pression, les molécules sont constituées d'atomes d'oxygène. C'est un composé chimique comportant 3 atomes d'oxygène (O₃). On produit l'ozone par décharge électrique dans du dioxygène. La succession de réactions chimiques explique pour la plus grande part le caractère de polluant qui est attribué à l'ozone quand il est présent dans l'atmosphère près du sol.

Contrairement au dioxygène inodore, l'ozone est perçu par l'odorat humain. Respiré en grandes quantités, il est toxique.