

LISTE DES ANNEXES

| | | |
|-------------|---|------|
| Annexe 1 : | Technique coopérative <i>Jigsaw</i> – Besoins des astronautes | 4.57 |
| Annexe 2 : | Cadre de prise de notes – Besoins des astronautes | 4.58 |
| Annexe 3 : | Test – Astronautes canadiens | 4.59 |
| Annexe 4 : | Missions spatiales depuis 50 ans..... | 4.60 |
| Annexe 5 : | Liste de vérification – Missions spatiales | 4.62 |
| Annexe 6 : | Références bibliographiques | 4.63 |
| Annexe 7 : | Satellites artificiels – Renseignements pour l’enseignant | 4.65 |
| Annexe 8 : | Conceptions de la Terre et de sa position dans l’espace..... | 4.66 |
| Annexe 9 : | Mots croisés – Astronomes | 4.70 |
| Annexe 10 : | Mots croisés – Corrigé | 4.72 |
| Annexe 11 : | Force de gravité | 4.73 |
| Annexe 12 : | Feuille de route – Rotation et révolution | 4.74 |
| Annexe 13 : | Cycle des saisons..... | 4.75 |
| Annexe 14 : | Compte rendu du projet de design..... | 4.76 |
| Annexe 15 : | Grille d’observation – Processus de design | 4.78 |
| Annexe 16 : | Éclipses de Lune et de Soleil..... | 4.79 |
| Annexe 17 : | Éclipses visibles au Manitoba..... | 4.80 |
| Annexe 18 : | Phases de la Lune I | 4.82 |
| Annexe 19 : | Phases de la Lune II..... | 4.83 |
| Annexe 20 : | Cadre de prise de notes – L’astronomie dans le monde | 4.84 |
| Annexe 21 : | Grille d’évaluation – Présentation en classe | 4.85 |
| Annexe 22 : | Horoscope – Prédications et vérifications | 4.86 |



ANNEXE 1 : Technique coopérative *Jigsaw* – Besoins des astronautes

La technique *Jigsaw* permet de responsabiliser chaque élève quant à la transmission de renseignements essentiels.

- ÉTAPE 1 Former des « familles » d'environ quatre à cinq élèves.
- ÉTAPE 2 Assigner à chaque membre d'une famille un numéro différent, c'est-à-dire 1, 2, 3, etc.
- ÉTAPE 3 Indiquer aux élèves qu'ils reviendront dans leur « famille » mais qu'ils doivent maintenant se rassembler en « groupes d'experts » réunissant tous les élèves ayant le même numéro. (Le groupe d'experts 1 est constitué de tous les élèves n^o 1, le groupe d'experts 2 de tous les élèves n^o 2, et ainsi de suite.)
- ÉTAPE 4 Assigner une question différente à chacun des groupes d'experts. Les membres d'un même groupe reçoivent tous la même question.
- ÉTAPE 5 Inviter les élèves à mener leur recherche au sein de leur groupe d'experts. Les élèves peuvent se répartir des tâches (par exemple chef de groupe, chronométreur, etc.) au besoin. S'assurer que les élèves ont accès à Internet ou à d'autres ressources à jour. (Les sites Web traitant de l'exploration spatiale sont nombreux et fort bien documentés.)
- ÉTAPE 6 Indiquer à chaque groupe d'experts qu'ils auront à préparer un bref exposé de leur recherche, présenté à l'ensemble de la classe. Une fois les exposés terminés, les groupes d'experts sont dissous et les élèves retournent en « famille ». Au sein de sa famille, chacun des experts d'une question particulière aide ses camarades à prendre en note les éléments clés de la recherche de son groupe d'experts.
- ÉTAPE 7 Au sein de la famille, il faudra nommer un chronométreur qui accorde à chaque expert une part égale du temps disponible pour répondre aux questions.

Parmi les rôles que peuvent assumer les élèves dans un travail coopératif, il y a :

- le **chef de groupe**, qui veille à ce que les élèves parlent à tour de rôle, que les décisions soient prises ensemble et que chaque membre du groupe remplisse son rôle;
- le **gardien du climat**, qui encourage l'élève qui prend la parole et qui communique une attitude positive au sein du groupe;
- le **chronométreur**, qui signale à l'expert le temps qui lui reste, de façon périodique, et qui veille à ce que chaque tâche soit accomplie à temps;
- le **secrétaire**, qui note les renseignements nécessaires au travail du groupe et qui consigne les éléments clés des discussions et des décisions du groupe;
- le **porte-parole**, qui communique les résultats du travail du groupe.

Inciter les élèves à essayer tous ces rôles au fur et à mesure qu'ils entreprennent divers travaux en groupe. Ils découvriront certains talents en eux-mêmes et ils apprécieront et respecteront davantage le travail des autres membres de leur groupe.

Il existe d'autres stratégies coopératives permettant à un groupe d'élèves de devenir des experts dans un sujet (voir *Le succès à la portée de tous les apprenants*, p. 5.10).



ANNEXE 2 : Cadre de prise de notes – Besoins des astronautes

Nom : _____

Date : _____

Note les réponses aux questions suivantes pendant ton retour en « famille ».

| | |
|---|-------------------------|
| <p>Question n° 1</p> <p><i>Quelles innovations technologiques permettent aux astronautes de se nourrir dans l'espace?</i></p> | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
| <p>Question n° 2</p> <p><i>Quelles innovations technologiques permettent aux astronautes de respirer dans l'espace?</i></p> | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
| <p>Question n° 3</p> <p><i>Quelles innovations technologiques permettent aux astronautes de contrôler la température dans l'espace?</i></p> | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
| <p>Question n° 4</p> <p><i>Quelles innovations technologiques permettent aux astronautes d'aller aux toilettes dans l'espace?</i></p> | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |
| <p>Question n° 5</p> <p><i>Quelles innovations technologiques permettent aux astronautes de dormir dans l'espace?</i></p> | <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> |



ANNEXE 3 : Test – Astronautes canadiens

Nom : _____

Date : _____

Je connais les astronautes canadiens suivants :
(Ta liste doit comprendre au moins deux hommes et deux femmes.)

| Nom de l'astronaute canadienne ou canadien | Dans quelle mission a-t-elle ou a-t-il travaillé? | Quelles sont les compétences de l'astronaute qui lui ont permis de participer à la mission? | Quels traits de caractère as-tu en commun avec l'astronaute? |
|--|---|---|--|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |



ANNEXE 4 : Missions spatiales depuis 50 ans

Nom : _____

Date : _____

| Date | Vaisseau ou mission | Description de la mission ou des résultats obtenus | Pays d'origine |
|------|---------------------|--|----------------|
| 1957 | Sputnik 1 | ▪ premier satellite artificiel en orbite autour de la Terre | URSS |
| 1957 | Sputnik 2 | ▪ premier animal dans l'espace | URSS |
| 1958 | Explorer 1 | ▪ première découverte scientifique effectuée dans l'espace (les ceintures Van Allen qui entourent la Terre) | États-Unis |
| 1959 | Luna 1 | ▪ premier vaisseau spatial à s'échapper de la gravitation terrestre ▪ premier corps artificiel en orbite autour du Soleil | URSS |
| 1959 | Explorer 6 | ▪ premières images de la Terre télédiffusées à partir de l'espace | États-Unis |
| 1959 | Luna 2 | ▪ premier vaisseau spatial à heurter la Lune | URSS |
| 1959 | Luna 3 | ▪ première observation de la face cachée de la Lune | URSS |
| 1961 | Vostok 1 | ▪ premier humain dans l'espace ▪ premier humain à compléter une révolution autour de la Terre | URSS |
| 1961 | Venera 1 | ▪ premier vaisseau spatial à proximité de Vénus | URSS |
| 1962 | Mars 1 | ▪ premier vaisseau spatial à proximité de Mars | URSS |
| 1962 | Mariner 2 | ▪ première mission interplanétaire couronnée de succès au plan scientifique (Vénus) | États-Unis |
| 1962 | OSO-1 | ▪ premier observatoire astronomique dans l'espace | États-Unis |
| 1962 | Alouette 1 | ▪ premier satellite canadien dans l'espace ▪ début du réseau canadien de télécommunications et d'observations par satellites (ISIS, Anik, Hermes, etc.) | Canada |
| 1963 | Vostok 6 | ▪ première femme dans l'espace | URSS |
| 1964 | Voskhod 1 | ▪ première mission spatiale avec plus d'une personne | URSS |
| 1965 | Voskhod 2 | ▪ première « sortie » d'un humain dans l'espace | URSS |
| 1966 | Venera 3 | ▪ premier vaisseau à pénétrer l'atmosphère d'une autre planète (Vénus) | URSS |
| 1966 | Luna 10 | ▪ premier vaisseau à effectuer une révolution autour d'un autre corps céleste (la Lune) | URSS |
| 1966 | Luna 9 | ▪ premier atterrissage en douceur sur un autre corps céleste (la Lune) ▪ premières photos prises par un appareil sur la surface de la Lune | URSS |
| 1967 | Mariner 4 | ▪ premières photos prises à proximité de Mars | États-Unis |
| 1967 | Surveyor 6 | ▪ premier vaisseau à atterrir sur la Lune puis à en décoller ensuite | États-Unis |
| 1968 | Apollo 8 | ▪ premier vaisseau habité à effectuer une révolution autour d'un corps céleste autre que la Terre (la Lune) | États-Unis |
| 1969 | Apollo 11 | ▪ premier atterrissage par des humains sur la Lune ▪ premier échantillon d'un autre monde (la Lune) ramené sur la Terre | États-Unis |
| 1970 | Luna 16 | ▪ premier échantillon de la Lune ramené par une mission robotisée | URSS |
| 1970 | Venera 7 | ▪ premier véhicule à atterrir sur une autre planète (Vénus) | URSS |
| 1970 | Luna 17 | ▪ premier véhicule à se promener sur la surface de la Lune | URSS |
| 1971 | Apollo 15 | ▪ premier véhicule à se promener sur la surface de la Lune en transportant des humains | États-Unis |
| 1971 | Mars 3 | ▪ premier atterrissage en douceur sur une autre planète (Mars) | URSS |
| 1971 | Mariner 9 | ▪ premières images prises à proximité de Phobos et Deimos, les lunes de Mars | États-Unis |
| 1972 | Venera 8 | ▪ première mission à atterrir sur une autre planète (Vénus) et à réussir son objectif scientifique | URSS |
| 1973 | Pioneer 10 | ▪ premier vaisseau spatial à proximité de Jupiter ▪ premier vaisseau spatial à quitter le système solaire (en 1983) | États-Unis |
| 1973 | Skylab | ▪ première station spatiale, habitée à trois reprises par des équipages différentes pour une durée totale de 171 jours ▪ retombée sur la Terre en 1979 | États-Unis |



ANNEXE 4 : Missions spatiales depuis 50 ans (suite)

| Date | Vaisseau ou mission | Description de la mission ou des résultats obtenus | Pays d'origine |
|------|---------------------------|---|-------------------------|
| 1974 | Mariner 10 | ▪ première mission consacrée à deux planètes (Vénus et Mercure) | États-Unis |
| 1975 | Helios 1 | ▪ première sonde consacrée au Soleil | États-Unis et Allemagne |
| 1976 | Viking 1 | ▪ première mission à atterrir sur Mars et à réussir son objectif scientifique ▪ première mission à sonder s'il y a de la vie sur une autre planète (Mars) | États-Unis |
| 1977 | Pioneer 11 | ▪ premier vaisseau spatial à proximité de Saturne | États-Unis |
| 1980 | Soyuz 35 | ▪ première mission habitée ayant une durée d'environ un an (terminée en 1981) | URSS |
| 1981 | STS-1 | ▪ premier vaisseau spatial réutilisable (la navette spatiale Columbia) | États-Unis |
| 1981 | STS-2 | ▪ première utilisation du Télémanipulateur canadien dans l'espace (sur la navette spatiale Discovery) | États-Unis et Canada |
| 1983 | Venera 15 | ▪ première cartographie radar orbitale d'une autre planète entière (Vénus) | URSS |
| 1984 | STS-41 (navette spatiale) | ▪ premier astronaute canadien dans l'espace Marc Garneau (sur la navette spatiale Challenger) | États-Unis et Canada |
| 1985 | Vega 1 | ▪ première sustentation d'un ballon d'observation dans l'atmosphère d'une autre planète (Vénus) ▪ premier vaisseau à proximité d'une comète au centre du système solaire (Halley, en 1986) | URSS |
| 1986 | Voyager 2 | ▪ premier vaisseau spatial à proximité d'Uranus ▪ premier vaisseau spatial à proximité de Neptune (en 1989) | États-Unis |
| 1986 | Mir | ▪ première station spatiale habitée sans interruption par des équipages en rotation (jusqu'en 1999) ▪ retombée sur la Terre en 2001 | URSS/Russie |
| 1990 | Magellan | ▪ première sonde planétaire (Vénus) envoyée à partir de la navette spatiale en orbite terrestre | États-Unis |
| 1990 | Hubble | ▪ premier télescope en orbite autour de la Terre ▪ transmet des images à haute résolution | États-Unis et Europe |
| 1992 | Galileo | ▪ premier vaisseau spatial à proximité d'un astéroïde appartenant à la ceinture principale (Gaspera) ▪ première détection d'une lune autour d'un astéroïde (Ida en 1994) | États-Unis |
| 1994 | Clementine | ▪ première sonde à utiliser un laser permettant de cartographier la topographie lunaire | États-Unis |
| 1995 | SOHO | ▪ mission ayant pour but l'étude de la structure interne du Soleil | Europe et États-Unis |
| 1996 | NEAR | ▪ première mission ayant pour but d'entrer en révolution autour d'un astéroïde rapproché de la Terre (Eros) | États-Unis |
| 1997 | Mars Pathfinder | ▪ première mission ayant un véhicule se déplaçant sur la surface d'une autre planète (Mars) | États-Unis |
| 1997 | Cassini/Huygens | ▪ mission internationale ayant pour but l'exploration de Titan, lune de Saturne | États-Unis et Europe |
| 1998 | Nozomi | ▪ sonde consacrée à l'étude approfondie de l'environnement martien dès 2003 | Japon |
| 2001 | Pluto Express | ▪ vaisseau destiné à se rendre à proximité de Pluton et de sa lune Charon en 2013 | États-Unis |



ANNEXE 5 : Liste de vérification – Missions spatiales

Date : _____

Noms : _____

1. Avant de présenter votre projet, assurez-vous d'avoir inclus les renseignements suivants :

| | élève | vérification par votre enseignant(e) |
|--|--------------------------|--------------------------------------|
| • Nom du programme ou de la mission d'exploration spatiale | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Date et durée du programme ou de la mission | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Pays qui ont participé au programme ou à la mission | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Schéma du ou des vaisseaux spatiaux utilisés | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Nom et rôle de chacun des membres de l'équipage | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Objectifs du programme ou de la mission | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Contribution à l'avancement des sciences | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Difficultés rencontrées pendant la mission | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Nouvelles technologies issues du programme ou de la mission | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Trois autres faits intéressants sur le programme ou la mission | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2. Au cours de votre recherche, assurez-vous d'avoir inclus des renseignements provenant de diverses sources d'information.

| Source d'information | Notice bibliographique | Est-ce que cette source a été utile? Pourquoi? | | Vérification par votre enseignant(e) |
|----------------------|------------------------|--|--|--------------------------------------|
| | | <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non | Justification : _____ _____ _____ | |
| 1 | | <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non | Justification : _____ _____ _____ | |
| 2 | | <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non | Justification : _____ _____ _____ | |
| 3 | | <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non | Justification : _____ _____ _____ | |
| 4 | | <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non | Justification : _____ _____ _____ | |
| 5 | | <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non | Justification : _____ _____ _____ | |



ANNEXE 6 : Références bibliographiques

Nom : _____

Date : _____

Voici des lignes directrices en matière de présentation des références bibliographiques pour diverses sources d'information, soit des livres, des encyclopédies, des articles de revues ou de journaux, des brochures ou autres imprimés, des vidéocassettes, des documents électroniques et des personnes-ressources.

LIVRES OU ENCYCLOPÉDIES

- **nom** de l'auteur ou de l'auteure en majuscules, virgule, prénom en toutes lettres, point;
un auteur : AUDET, Marie.
deux auteurs : AUDET, Marie, et Jean BOUCHARD.
trois auteurs : AUDET, Marie, Jean BOUCHARD et Claire CHAMPAGNE.
quatre auteurs et plus : AUDET, Marie, et autres.
sans auteur : *Grand dictionnaire encyclopédique Larousse*.
- **titre** du livre en italique, virgule;
- **lieu de publication**, virgule;
- **maison d'édition**, virgule;
- **date de publication**, virgule;
- **pages ou volumes consultés**, point;
- titre de la **collection**, entre parenthèses, point.

COSTA DE BEAUREGARD, Diane, et Catherine DE SAIRIGNÉ. *L'eau de la source à l'océan*, Paris, Gallimard Jeunesse, 1995, p. 20-29. (Collection Les racines du savoir nature).

DION, Marie-Claude, et autres. *Jeux de vélo*, Sainte-Foy (Québec), Éditions MultiMondes, 1998, p. 91-93.

Grand dictionnaire encyclopédique Larousse. Paris, Librairie Larousse, vol. 8, 1985.

HAWKES, Nigel. *La chaleur et l'énergie*, Montréal, Éditions École Active, 1997, p. 8-11. (Collection Flash Info).

ARTICLES DE REVUES OU DE JOURNAUX

- **nom** et prénom de l'auteur ou des auteurs (comme pour un livre), point;
- **titre** de l'article entre guillemets français, virgule;
- nom de la **revue** ou du journal, en italique, virgule;
- mention du **volume**, du **numéro**, de la **date**, du **mois** ou de la **saison** et de l'**année**, virgule;
- mention de la première et de la dernière **pages** de l'article, liées par un trait d'union, ou de la page ou des pages citées, point.

AGNUS, Christophe, et Sylvie O'DY. « La planète Océan », L'Express, n° 2403, 24 novembre 1997, p. 24-39.

« Des lacs au goût de sel ». *Le Journal des jeunes*, vol. 12, n° 2, 13 octobre au 9 novembre 2000, p. 3.

DUBÉ, Catherine. « Cancer, diabète, sida, Alzheimer : comment nous les vaincrons », *Québec Science*, vol. 39, n° 3, novembre 2000, p. 28-35.

BROCHURES OU AUTRES ARTICLES IMPRIMÉS

- **nom** de l'auteur ou de l'organisme, point;
- **titre** de la brochure, virgule;
- **lieu** de publication, virgule;
- **organisme** ou **maison d'édition**, virgule;
- **date de publication**, virgule;
- nombre de **pages**, point;
- titre de la **collection**, entre parenthèses, point.



ANNEXE 6 : Références bibliographiques (suite)

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. *L'histoire de l'eau potable*, Denver (Colorado), 1991, 15 p.

FÉDÉRATION CANADIENNE DE L'AGRICULTURE. *L'agriculture au Canada*, Ottawa, 1998, 36 p.

SERVICE DES EAUX, DU TRAITEMENT DES EAUX USÉES ET DES DÉCHETS SOLIDES. *Winnipeg et l'eau : L'eau, une ressource indispensable*, Manitoba, Ville de Winnipeg, 13 p.

DOCUMENTS ÉLECTRONIQUES

- **nom** et prénom de l'auteur (comme pour un livre), point;
- **titre** de l'article entre guillemets français, virgule;
- **nom** du document en italique, virgule;
- **support** (cédérom, site Web, vidéocassette, etc.), virgule;
- **lieu**, virgule;
- **organisme ou maison d'édition**, virgule;
- **date**, point;
- pour les sites Web, entre crochets et sur une ligne à part : **adresse Web**, virgule, **date de consultation**.

« Isaac Newton », *Encyclopédie des sciences Larousse*, cédérom, Paris, Larousse, 1995.

LANDRY, Isabelle. « Les plaques tectoniques », *L'escale*, site Web, Québec, KaziBao Productions, 2000.
[<http://www.lescale.net/plaques/>, 8 novembre 2000]

« La météorologie », *Méga Météo - partie 1*, vidéocassette, Ontario, TVOntario, 1999.

PERSONNES-RESSOURCES

- **nom** et prénom de la personne, point;
- **titre** ou **fonction** qu'occupe cette personne, virgule;
- **métier** et **formation**, virgule;
- **organisme** ou **société** où elle travaille, virgule;
- **date** de l'entrevue, point.

LAMOUREUX, Janelle. Animatrice et interprète, biologiste, Université du Manitoba, Centre Fort Whyte, 3 décembre 2001.

REMARQUES GÉNÉRALES

- Les références bibliographiques doivent être classées par ordre alphabétique.
- La première ligne de la référence est à la marge de gauche, mais la ou les lignes suivantes sont renfoncées.
- Dans une bibliographie qui comprend plusieurs types de documents, les références bibliographiques peuvent être classés par catégories, toutefois ce genre de regroupement n'est recommandé que lorsque le nombre de sources consultées est considérable.
- L'uniformité est le principe fondamental de toute bibliographie.
- Il faut s'assurer de noter tous les renseignements bibliographiques dès la première consultation, car il est très difficile de retracer ces informations plus tard.
- Tous les renseignements bibliographiques énumérés ci-dessus ne sont pas faciles à repérer, parfois ils sont même absents. Se rappeler que le premier but d'une bibliographie est de permettre aux lecteurs et lectrices qui la parcourront de pouvoir trouver les ouvrages cités.



ANNEXE 7 : Satellites artificiels – Renseignements pour l'enseignant

Nom : _____

Date : _____

Tout objet qui gravite autour d'une planète est un **satellite**. Il y a des **satellites naturels**, tel que la Lune qui tourne autour de la Terre. Il existe aussi plus de 3500 **satellites artificiels** construits par les humains. Ces satellites gravitent autour de la Terre et remplissent plusieurs fonctions. Le 29 septembre 1962, le Canada devient le troisième pays au monde à lancer un satellite, après la Russie et les États-Unis. Alouette permet aux scientifiques canadiens d'étudier les aurores boréales et les technologies développées pour ce satellite sont utilisées dans la fabrication d'autres satellites.

Les **satellites de communication** servent de relais pour envoyer des messages d'une partie du monde à une autre. Ces messages peuvent être des appels téléphoniques, des images de télévision, des ondes de radio ou même des connexions Internet. Avant ces satellites, il était très difficile de communiquer sur de longues distances. On peut aujourd'hui envoyer des messages directs n'importe où au monde. En 1972, Telesat Canada lance le premier réseau de satellites commerciaux au monde avec la mise en orbite d'Anik A 1.

Les **satellites météorologiques** aident à prédire le temps de façon beaucoup plus précise qu'à partir d'observations recueillies au niveau du sol. Ils peuvent tracer le cheminement de fronts et prédire où et quand se produiront des tempêtes tropicales, des ouragans, des inondations, des cyclones, des tsunamis et même des feux de forêt. Cette information permet aux gens de se préparer et donc peut sauver des vies. Ces satellites peuvent photographier les nuages ainsi que noter la température, l'humidité et la radiation solaire dans l'atmosphère. Ils nous permettent aussi de faire des études du climat dans n'importe quelle région de la Terre.

Les **satellites de télédétection** nous aident à mieux gérer nos ressources naturelles. Ils nous permettent de repérer des gisements de pétrole ou de minerais ainsi que des réserves d'eau douce. Ce type de satellites permet également de surveiller le rythme auquel on procède au déboisement. Ces satellites peuvent même détecter des dommages faits aux récoltes par la maladie, le froid, la grêle, etc. Il est possible de suivre la migration d'animaux et de produire des cartes géographiques beaucoup plus précises qu'auparavant. Le satellite de télédétection le plus important au Canada se nomme Radarsat. Il permet d'étudier les mouvements des glaces polaires et ainsi de faciliter le passage de navires dans les régions plus au Nord. D'autres pays utilisent aussi les informations recueillies par ce satellite, par exemple le Vietnam qui s'en sert pour gérer ses récoltes de riz.

Les **satellites d'espionnage** (satellites de reconnaissance) permettent de surveiller les activités militaires de pays étrangers, tels que le déplacement de navires et d'avions et le mouvement de troupes. Ils permettent de détecter des lancements de missiles ainsi que des explosions nucléaires, et de capter des transmissions d'ondes radio ou radar.

Certains satellites servent à la **navigation**, tels que ceux liés au **système de positionnement mondial**. À l'aide d'un réseau de satellites nommé **Navstar**, nous pouvons maintenant déterminer la position de tout objet sur Terre ou au-dessus de la Terre à quelques mètres près, et mesurer le temps à un milliardième de seconde près. Ces satellites permettent de déterminer la vitesse et la direction d'un objet en mouvement. Les transporteurs aériens et maritimes peuvent ainsi choisir des trajets plus courts et donc économiser. Le système mondial de positionnement a été développé pour le ministère de la Défense aux États-Unis, mais maintenant ses usages sont multiples. Des récepteurs peuvent dorénavant être installés dans un véhicule afin de guider le conducteur. Les ambulances, les voitures de police et les camions à incendie en sont munis. Lors d'une urgence, cela permet au répartiteur d'envoyer le véhicule qui se trouve le plus près du sinistre sur les lieux. Lors de la construction du tunnel sous la Manche, on s'est servi de cette technologie. Le tunnel a été creusé simultanément des deux côtés et les constructeurs ont utilisé des récepteurs pour s'assurer de se rencontrer au milieu.

Les **satellites scientifiques** nous permettent de recueillir de l'information sur le système solaire et sur l'Univers. Le télescope Hubble est un exemple de ce type de satellite. Grâce à ce télescope, on peut maintenant étudier la formation d'étoiles, l'évolution de supernova, les trous noirs, etc. Il est beaucoup plus puissant que des télescopes semblables sur la Terre, car l'information qu'il recueille ne subit pas de distorsion causée par l'atmosphère terrestre.



ANNEXE 8 : Conceptions de la Terre et de sa position dans l'espace

Nom : _____

Date : _____

Depuis très longtemps, les humains observent le ciel et tentent d'expliquer leurs observations. Les monuments mégalithiques (menhirs, dolmens, cromlechs, alignements), les structures orientées (monolithes, tumulus ou cairns) et divers pictogrammes anciens et hiéroglyphes témoignent du fait que les anciens peuples, par exemple les Amérindiens, les Celtes, les Mayas, les Mésopotamiens, les Égyptiens, les Polynésiens, observent les astres et possèdent une certaine compréhension de leur mouvement.

Les Grecs sont la prochaine civilisation à faire avancer l'astronomie. Thalès de Milet (624-537 av. J.-C.), philosophe grec, croit que **la Terre est un disque plat** et immobile qui flotte sur l'eau. La voûte céleste tournerait autour du monde au même rythme, une révolution par 24 heures. Une année compterait 365 jours.

En 530 av. J.-C., Pythagore enseigne dans le Sud de l'Italie lorsqu'il présume que **la Terre est une sphère**. En effet, les navires qu'il observe s'éloigner du rivage deviennent de plus en plus petits avant de disparaître. La coque disparaît d'abord, le mât ensuite. Il conclut que si la Terre était plate, tout le navire disparaîtrait en même temps. Il suppose que si le Soleil et la Lune sont sphériques, la Terre doit l'être aussi.

Aux environs de l'an 450 av. J.-C., à Athènes, en Grèce, Anaxagore considère la Terre comme une sphère. Il explique le clair de Lune par la lumière du Soleil que la Lune réfléchit. À force d'observer la Lune, il conclut que l'interposition de **la Terre entre le Soleil et la Lune éclipse la Lune**. Il constate que la portion non éclairée de la Lune est courbe et conclut que la Terre elle-même est courbe à l'instar de l'ombre qu'elle projette sur la Lune.

Platon (427-347 av. J.-C.) est un étudiant du philosophe grec nommé Socrate. Il croit que l'espace est infini et contient un Univers fini de forme sphérique au centre duquel se trouve la Terre qui, elle aussi, est sphérique. **L'Univers est formé de 9 sphères qui tournent autour de la Terre** et contiennent les astres.

Aristote (384-322 av. J.-C.) est envoyé à l'Académie de Platon à l'âge de 17 ans et y passe 20 ans, premièrement comme élève, puis comme professeur. Il finit par fonder sa propre école. Selon Aristote, la Terre et le cosmos ont des lois naturelles différentes. Sur la Terre, tout est changeable et continuellement soumis à la corruption, tandis que le cosmos est parfait et immuable. **Tous les astres** de la voûte céleste (la Lune, le Soleil, les planètes et les étoiles) **décrivent des cercles parfaits autour de la Terre**, elle-même une sphère. **La terre est au centre de l'Univers et est fixe**.

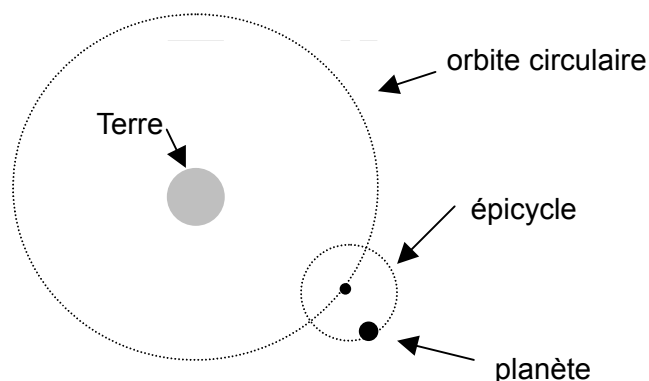
Aristarque de Samos (310-264 av. J.-C.) est un des premiers philosophes qui propose que le mouvement des corps célestes puisse être expliqué avec un modèle selon lequel **le Soleil est au centre de l'univers**, et non la Terre. Il conclut aussi que **la Terre doit subir une rotation sur son axe** pour expliquer le mouvement des étoiles. Ce modèle n'est pas accepté, car si la Terre subit une rotation, pourquoi un objet lancé droit dans l'air retombe-t-il au même endroit? L'œuvre d'Aristarque ne sera connue en Europe qu'après la mort de Copernic.

Aux environs de l'an 225 av. J.-C., à Alexandrie, en Égypte, un bibliothécaire du nom d'Ératosthène est inspiré par la lecture d'un livre dans lequel il apprend que, dans le Sud de l'Égypte, au jour le plus long de l'année et au moment où le Soleil est au zénith, un bâton posé à la verticale ne projette aucune ombre. Il présume qu'il pourrait reproduire le même phénomène dans le Nord égyptien si la Terre était plate. Ératosthène fait l'expérience et constate que le bâton projette une ombre. Il conclut que **la Terre est courbe** parce que le Soleil n'éclaire pas les deux bâtons de la même manière.



ANNEXE 8 : Conceptions de la Terre et de sa position dans l'espace (suite)

L'astronome grec Hipparque de Nicée (190-120 av. J.-C., environ) excelle tant comme observateur que comme théoricien. Il décrit plus de 1000 étoiles, notant leur position précise et décrivant leur mouvement. Comme les orbites circulaires avancées par Aristote ne le satisfont pas, il propose un modèle plus complexe qui explique pourquoi les planètes ne demeurent pas à la même distance de la Terre au cours de leur révolution. (La brillance des planètes change, donc Hipparque conclut que leur distance varie.) Il explique qu'**une planète décrit un petit cercle autour d'un point** qui, lui, tourne en cercle parfait autour de la Terre. Il nomme ces petits cercles des épicycles.



Claude Ptolémée (environ 150 apr. J.-C.), astronome grec, vit à Alexandrie en Égypte. Il croit comme Aristote et Hipparque que **la Terre est fixe et au centre de l'Univers**. D'après lui, **les planètes, la Lune et le Soleil tournent autour de la Terre** selon l'ordre suivant : la Lune, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter et Saturne. Inspiré par les travaux d'Aristote et d'Hipparque, il perfectionne le système d'épicycles. Il complète aussi le catalogue d'étoiles d'Hipparque et nomme plusieurs constellations. (C'est pour cela que plusieurs constellations ont des noms venant de la mythologie grecque.) Son système permet de calculer de façon assez précise le mouvement des planètes, de la Lune et du Soleil. Il permet aussi de prédire les éclipses de Lune et de Soleil. La prévisibilité de son modèle, ainsi que sa conformité avec la philosophie du temps, selon laquelle les humains sont faits à l'image de Dieu, supérieurs à toute créature et placés au centre de l'Univers, fait que le système de Ptolémée est accepté jusqu'au 16^e siècle.

Les astronomes arabes (750-1400) traduisent les ouvrages de Ptolémée et adoptent les théories d'Aristote et de Ptolémée. Ils inventent ou perfectionnent des instruments de mesure sophistiqués (le sextant, l'astrolabe, la boussole) et calculent avec une grande précision le mouvement apparent des planètes. Abd al-Rahman al-Sufi remanie le catalogue d'étoiles d'Hipparque et de Ptolémée et donne des noms arabes à plusieurs étoiles (Bételgeuse, Aldébaran, Altaïr, etc.). L'observation des étoiles est importante pour la navigation, mais les Arabes ne se posent pas beaucoup de questions au sujet de la nature des phénomènes observés dans le ciel. On ne remet pas en question la théorie que la Terre se trouve au centre de l'Univers. Grâce aux Arabes, les découvertes des Grecs sont réintroduites en Europe lors des Croisades.

Nicolas de Cusa (1401-1464), astronome, théologien et philosophe allemand, propose que **la Terre tourne autour du Soleil** et que l'Univers est infini, sans centre ni surface. Il croit aussi que **les étoiles sont d'autres soleils avec leurs propres planètes** (comme le croient les astronomes modernes) et que ces planètes extrasolaires peuvent être habitées.



ANNEXE 8 : Conceptions de la Terre et de sa position dans l'espace (suite)

L'astronome polonais Nicolas Copernic (1473-1543) veut simplifier le système d'épicycles de Ptolémée. Il est au courant du modèle d'Aristarque et l'applique au mouvement des planètes, y compris la Terre. Il remet en question le modèle de Ptolémée et propose que **la Terre est une planète** et qu'**elle tourne autour du Soleil**. De plus **la Terre serait en rotation autour de son axe**, et le Soleil serait très rapproché de la Terre comparativement aux autres étoiles. Il croit encore cependant que **les orbites des planètes sont circulaires**. Copernic publie sa théorie seulement quelques semaines avant sa mort. Sa théorie est vivement contestée par les astronomes et par l'Église. Giordano Bruno (1548-1600), diffuseur des idées de Copernic et de de Cusa, est excommunié et brûlé vif à Rome en 1600 pour cause d'hérésie, l'Inquisition ne pouvant tolérer que la Terre ne soit pas au centre d'un Univers clos et seul berceau de la vie.

Tycho Brahé (1546-1601) est passionné par l'astronomie dès le jeune âge et est le dernier grand astronome à faire ses observations à l'œil nu. Il observe en 1572 une supernova (en latin, « nova stella » veut dire nouvelle étoile) et cette découverte lui démontre que la voûte céleste n'est pas immuable dans le temps. Appuyé par le roi danois qui lui fait construire un observatoire sur l'île de Hveen (près de Copenhague, l'île est aujourd'hui suédoise et s'appelle Ven), Brahé démontre que la trajectoire d'une comète n'est pas circulaire comme l'aurait prédit Copernic, rédige un catalogue stellaire (sans télescope!) et mesure avec beaucoup de précision le mouvement des planètes. Brahé vient à croire que **les planètes tournent autour du Soleil**, mais que **celui-ci tourne autour de la Terre**. Il ne peut pas concevoir un Univers où la Terre n'occupe pas le centre.

Johannes Kepler naît le 27 décembre 1571 en Allemagne. Il vient d'une famille très pauvre, mais reçoit une bourse pour étudier à l'université où il découvre les travaux de Copernic. Il est embauché par Tycho Brahé qui flaire son génie et lui donne l'orbite de Mars à calculer. Tycho meurt en 1601, un an après avoir embauché Kepler. Kepler continue ses travaux à l'aide des données de Tycho Brahé. Cela lui prend six ans et des milliers de pages de calculs avant de résoudre le problème de l'orbite de Mars! Il constate que l'erreur de ses premiers essais était de demeurer accroché au concept des orbites parfaitement circulaires. Il propose en 1609 un modèle dans lequel **les planètes (y compris la Terre) tournent autour du Soleil dans une orbite elliptique et non circulaire**. Le modèle de Kepler n'est pas beaucoup plus précis que celui de Ptolémée, mais finit par être adopté par les scientifiques à cause de sa simplicité. Il prédit aussi bien que le modèle de Ptolémée, mais est beaucoup plus facile à utiliser. Les lois de Kepler sur le mouvement orbital sont encore utilisées aujourd'hui pour calculer, par exemple, la trajectoire des sondes spatiales.

Galileo Galilei (Galilée) naît en 1564 en Italie. Il est le premier astronome à observer le ciel à l'aide du télescope, invention hollandaise. Grâce à ce télescope, qu'il utilise pour la première fois en hiver 1609-1610 et qui ne grossit que trois fois, Galilée découvre dans le ciel plus de phénomènes en quelques mois que tout ce qui a été observé au cours des 25 siècles précédents : les montagnes lunaires, les taches solaires (Les astres ne sont pas des sphères parfaites.), les lunes de Jupiter (Tout ne tourne pas autour de la Terre.), les innombrables étoiles de la Voie lactée (plus de nouvelles étoiles que toutes celles déjà observées). Il perfectionne son télescope jusqu'à un agrandissement de 30 fois, et les découvertes qu'il publie secouent l'idée que les gens se font de leur monde. La notion de taches solaires paraît particulièrement scandaleuse aux yeux des champions de l'astre solaire parfait. À 70 ans, l'inquisition tente un procès contre lui et le force, sous peine de mort, à une humiliante rétraction de **ses idées de Soleil comme centre de l'Univers**. Galilée meurt en 1642, à l'âge de 78 ans.



ANNEXE 8 : Conceptions de la Terre et de sa position dans l'espace (suite)

Isaac Newton (1642-1727) est un physicien anglais qui développe des lois expliquant le mouvement, dont la loi de gravitation universelle. Il démontre que **tout mouvement d'objets sur la Terre peut être expliqué avec trois lois** et que les lois de Kepler peuvent être expliquées par ces lois du mouvement si **une force existe entre tous les objets dans l'Univers ayant une masse**. Cette force gravitationnelle serait la force fondamentale qui contrôle le mouvement de tous les corps célestes et **causerait les orbites elliptiques des planètes**. Ses lois lui permettent de prédire encore plus précisément le mouvement des étoiles et des planètes autour du Soleil.

Questions

1. Thalès de Milet croyait que la Terre était plate. Quelles observations auraient pu lui permettre de tirer cette conclusion?
2. Pythagore, Anaxagore et Ératosthène croyaient tous que la Terre était une sphère. Quelles sont les observations qui leur ont permis de tirer cette conclusion?
3. Selon Aristote, où se situe la Terre?
4. Imagine que tu vis en Grèce il y a 2500 ans. Tu observes le ciel durant un beau soir d'été. Quelles observations pourraient te mener à croire que la Terre ne bouge pas et que les étoiles et les planètes tournent autour d'elle?
5. Aristarque de Samos propose une nouvelle théorie au sujet de la position de la Terre dans l'espace. Quelle est cette théorie et pourquoi n'a-t-elle pas été acceptée? Aurais-tu cru à cette théorie si tu avais vécu à ce temps? Pourquoi?
6. Pourquoi le système de Ptolémée est-il le modèle accepté jusqu'au 16^e siècle?
7. Les arabes n'ont pas offert beaucoup de théories au sujet de la nature des phénomènes observés dans le ciel. Cela veut-il dire qu'ils n'ont pas contribué à l'astronomie? Explique.
8. Décris une découverte importante de Kepler.
9. Comment le développement d'une nouvelle technologie a-t-il mené Galilée à croire que la Terre ainsi que les autres planètes tournent autour du Soleil?
10. Quelles ont été les contributions de Newton à l'astronomie?

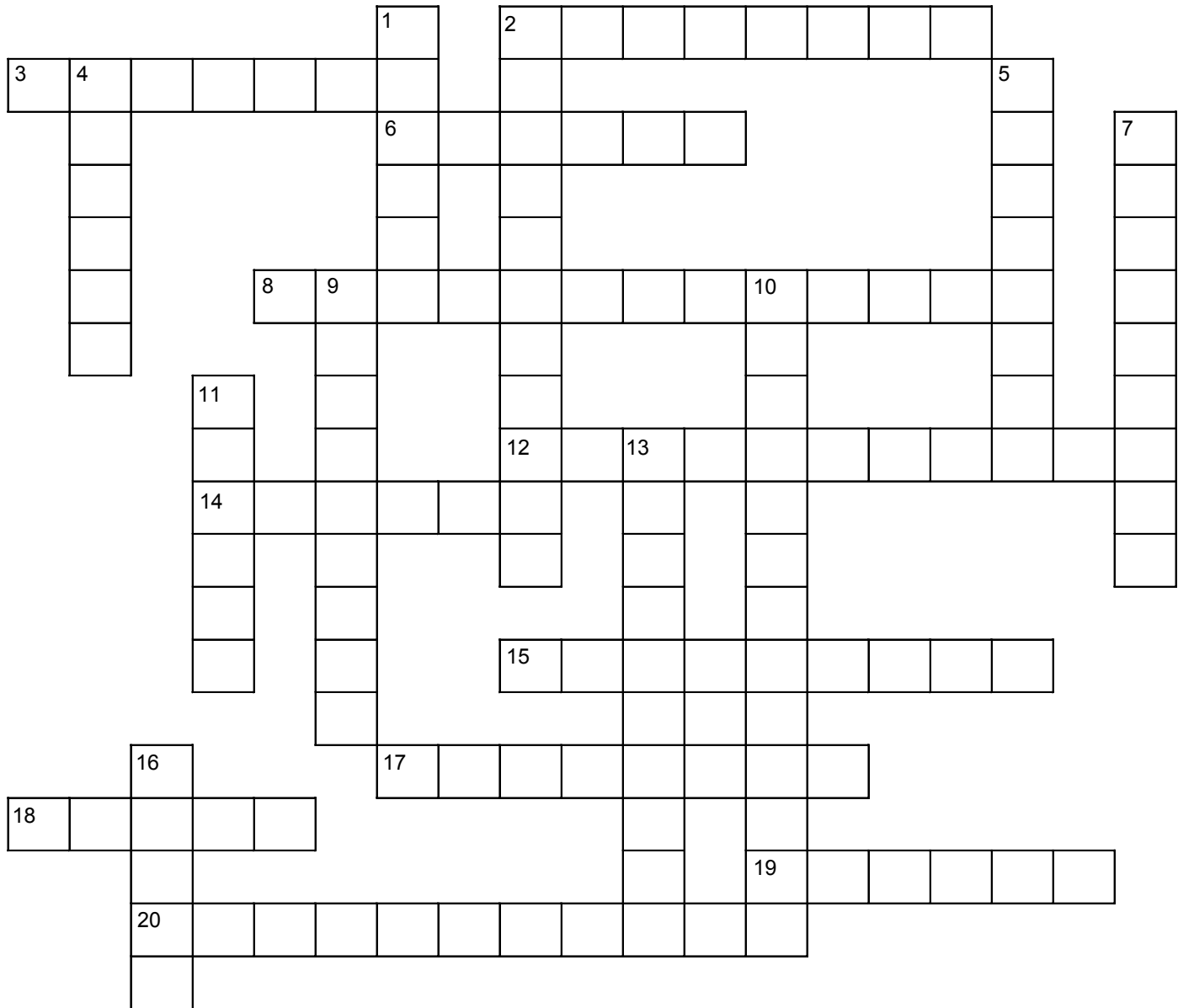


ANNEXE 9 : Mots croisés – Astronomes

Nom : _____

Date : _____

On ne peut attribuer l'évolution des connaissances en astronomie à une seule personne, mais bien à des peuples et à des scientifiques des quatre coins du monde. Remplis les cases à partir des indices donnés aux pages suivantes.



(Kepler, Mayas, Ptolémée, Galilée, Égyptiens, Aristarque, Brahé, Thalès de Milet, Mésopotamiens, Celtes, Aristote, Pythagore, Polynésiens, Platon, Arabes, Newton, Hipparque, DeCusa, Eratosthène, Amérindiens, Copernic)



ANNEXE 9 : Mots croisés – Astronomes (suite)

HORIZONTAL

2. **Philosophe grec** qui croit que la Terre est au centre de l'Univers. Les prédictions de son modèle sont si précises que ce dernier est accepté jusqu'au 16^e siècle.
3. **Astronome italien** qui est le premier à observer le ciel à l'aide d'un télescope.
6. Ancien **peuple de l'Europe occidentale** qui observait les astres et avait une certaine compréhension de leur mouvement.
8. **Philosophe grec** qui croit que la Terre est un disque plat.
12. Bibliothécaire vivant en **Égypte** qui croit que la Terre est une sphère.
14. **Philosophe grec** qui croit que l'Univers et la Terre sont sphériques.
15. En observant un navire qui disparaît à l'horizon, ce **philosophe grec** conclut que la Terre est une sphère.
17. **Astronome polonais** qui propose que la Terre tourne autour du Soleil.
18. **Astronome danois** qui mesure avec beaucoup de précision le mouvement des planètes.
19. **Physicien anglais** qui développe les lois du mouvement.
20. Ancien **peuple de l'Amérique** qui observait les astres et avait une certaine compréhension de leur mouvement.

VERTICAL

1. **Astronome allemand** qui propose que l'Univers est infini.
2. Ancien **peuple des îles du Pacifique** qui observait les astres et avait une certaine compréhension de leur mouvement.
4. Ont inventé et perfectionné des instruments tels que le sextant, l'astrolabe et la boussole.
5. **Philosophe grec** qui croit que les astres de la voûte céleste décrivent des cercles parfaits autour de la Terre.
7. Ancien **peuple de l'Afrique du Nord** qui observait les astres et avait une certaine compréhension de leur mouvement.
9. **Astronome grec** qui propose un modèle d'épicycles afin d'expliquer le mouvement des planètes.
10. Ancien **peuple du Proche-Orient** qui observait les astres et avait une certaine compréhension de leur mouvement.
11. **Astronome allemand** qui propose que les orbites des planètes ont une forme elliptique et non circulaire.
13. Un des premiers **philosophes grecs** à proposer que la Terre tourne autour du Soleil.
16. Ancien **peuple de l'Amérique latine** qui observait les astres et avait une certaine compréhension de leur mouvement.



ANNEXE 11 : Force de gravité

Nom : _____

Date : _____

Combien pèses-tu?

1. Remplis le tableau ci-dessous pour calculer ton poids sur les autres planètes :

| Poids sur la Terre | Multiplieur | Poids sur | |
|--------------------|-------------|-----------|----------|
| | X 0,17 = | | la Lune |
| | x 0,38 = | | Mercur |
| | x 0,90 = | | Vénus |
| | x 1,00 = | | la Terre |
| | x 0,38 = | | Mars |
| | x 2,64 = | | Jupiter |
| | x 1,20 = | | Saturne |
| | x 0,93 = | | Uranus |
| | x 1,20 = | | Neptune |
| | x 0,03 = | | Pluton |

A) Quelle serait ta masse sur chacune de ces planètes?

B) Sur quelle planète ton poids serait-il le plus semblable à ton poids sur Terre? _____

Jusqu'ou peux-tu sauter?

2. Place-toi sur une ligne tracée par ton enseignante ou ton enseignant. Saute le plus loin possible puis mesure la longueur de ton saut. Remplis le tableau ci-dessous pour calculer la longueur de ton saut sur la Lune et les planètes du système solaire.

| Distance d'un saut sur la Terre | Diviseur | Distance d'un saut sur | |
|---------------------------------|----------|------------------------|----------|
| | ÷ 0,17 = | | la Lune |
| | ÷ 0,38 = | | Mercur |
| | ÷ 0,90 = | | Vénus |
| | ÷ 1,00 = | | la Terre |
| | ÷ 0,38 = | | Mars |
| | ÷ 2,64 = | | Jupiter |
| | ÷ 1,20 = | | Saturne |
| | ÷ 0,93 = | | Uranus |
| | ÷ 1,20 = | | Neptune |
| | ÷ 0,03 = | | Pluton |

A) Sur quelle planète pourrais-tu sauter le plus loin? Pourquoi?

B) Sur quelle planète sauterai-tu le moins loin? Pourquoi? _____



ANNEXE 12 : Feuille de route – Rotation et révolution

Nom : _____

Date : _____

Première démonstration (Stratégie n° 1)

1. Que représente la lampe de poche?

2. Que représente la personne qui tourne sur elle-même?

3. Comment s'appelle ce mouvement de la Terre qui tourne sur elle-même?

4. Combien de temps dure la rotation de la Terre?

5. Quels liens y a-t-il entre la rotation de la Terre et le cycle du jour et de la nuit?

6. La longueur de la journée est-elle toujours la même? Pourquoi?

7. La longueur de la nuit est-elle toujours la même? Pourquoi?

Deuxième démonstration (Stratégie n° 2)

1. Que représente la lampe de poche?

2. En quoi le cycle des saisons est-il lié à l'inclinaison de la Terre?

3. Pourquoi sommes-nous plus près du Soleil en hiver bien qu'il fasse plus froid?

4. Combien de temps cela prend-il à la Terre pour compléter une révolution?

5. Comment s'appelle ce mouvement que décrit la Terre autour du Soleil?

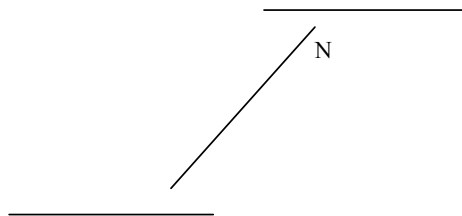
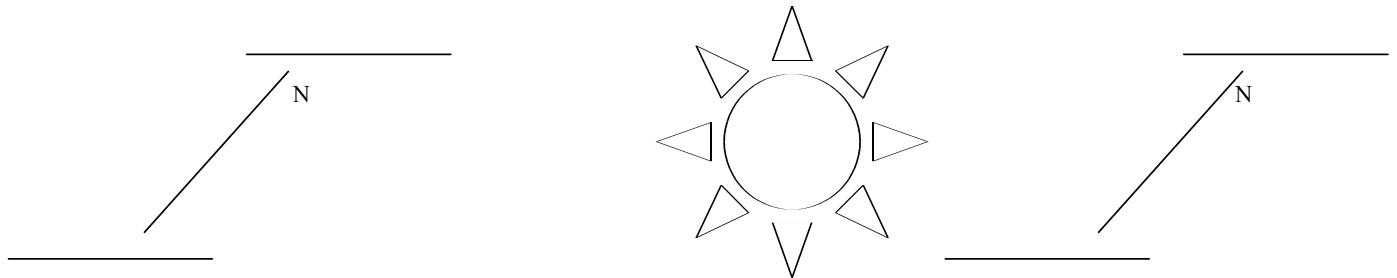
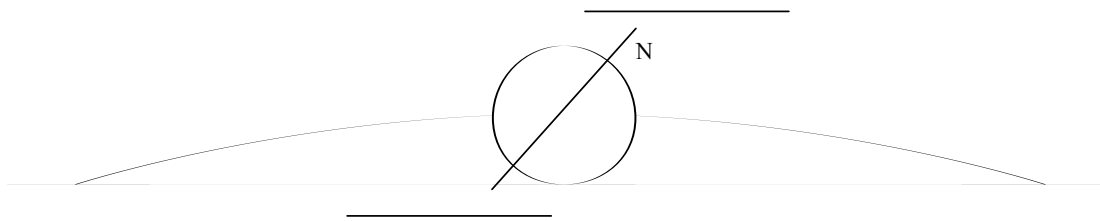


ANNEXE 13 : Cycle des saisons

Nom : _____

Date : _____

Indique en quelle saison l'on est dans l'hémisphère Sud et l'hémisphère Nord.



ANNEXE 14 : Compte rendu du projet de design (suite)

| | |
|---|---|
| <p>Fabrication</p> <p>(Indiquer les étapes réussies et celles auxquelles il a fallu apporter des modifications.)</p> | <p>Mise à l'essai</p> <p>(Indiquer les modifications qu'il a fallu apporter au prototype pour respecter les critères.)</p> |
| <p>Évaluation – prototype</p> <p>(Le prototype répond-il aux exigences de tous les critères? Si c'était à refaire, que faudrait-il faire différemment?)</p> | <p>Évaluation – processus</p> <p>(Le projet s'est-il bien déroulé? Si c'était à refaire, que faudrait-il faire différemment?)</p> |

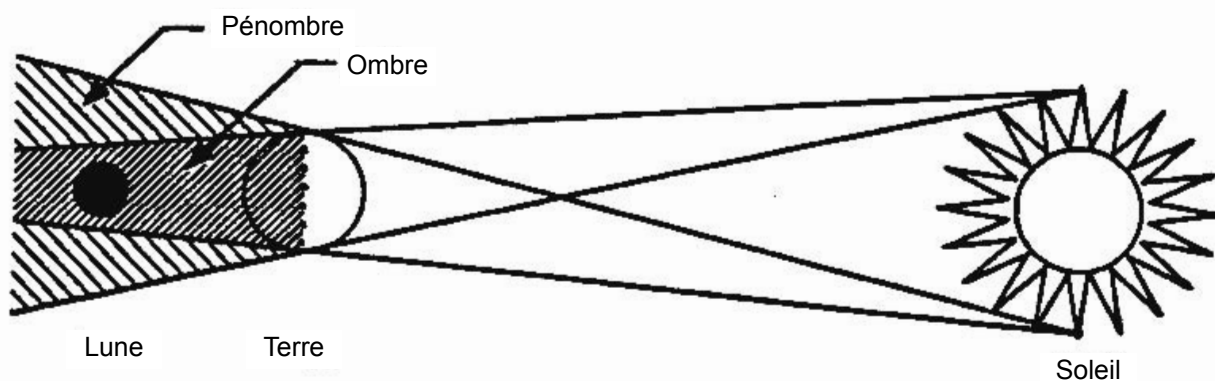


ANNEXE 16 : Éclipses de Lune et de Soleil

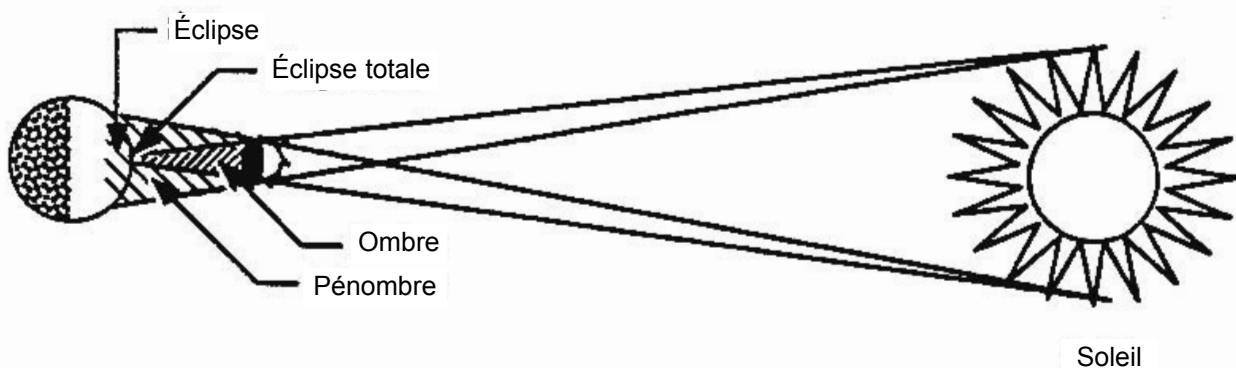
Nom : _____

Date : _____

ÉCLIPSE DE LUNE



ÉCLIPSE DE SOLEIL



ANNEXE 17 : Éclipses visibles au Manitoba

Nom : _____

Date : _____

L'heure et la date des éclipses visibles depuis Winnipeg et le Sud du Manitoba figurent ci-dessous. Les éclipses seront visibles aux mêmes dates depuis d'autres endroits de la province, mais l'heure et la visibilité seront quelque peu différentes.

L'**éclipse de Lune** est visible depuis la moitié de la surface terrestre et là où la Lune est au-dessus de l'horizon. Une éclipse de Lune par la pénombre a lieu lorsque la Lune frôle la zone d'ombre projetée par la Terre, la Terre interceptant une partie des rayons du Soleil. Ce genre d'éclipse n'est pas très visible. L'éclipse partielle de Lune a lieu lorsque la Lune pénètre partiellement la zone d'ombre projetée par la Terre. Elle est facilement visible à l'œil nu. L'éclipse totale de Lune a lieu lorsque la Lune est entièrement dans la zone d'ombre. Elle produit souvent une lueur rouge, orange ou argentée.

L'**éclipse totale de Soleil** est visible seulement depuis une bande étroite d'observation appelée bande de totalité. L'éclipse n'est que partielle dans les autres endroits de la province. L'**éclipse annulaire** a lieu lorsque la Lune est à son point le plus éloigné de la Terre et passe en entier entre la Terre et le Soleil sans créer la totalité. La couronne solaire est visible depuis la ligne de centralité, au centre de la bande de totalité.

Prendre des précautions contre la cécité

Il n'y a aucun danger à regarder les éclipses de Lune. Par contre, il ne faut jamais observer une éclipse solaire directement, à moins d'être muni de lunettes de protection réservées à cet effet, les rayons du Soleil étant assez forts pour endommager sérieusement la vue de l'observateur qui, même brièvement, regarde le Soleil à l'œil nu. Regarder le Soleil avec des jumelles ou un télescope sans les précautions nécessaires aveugle sur-le-champ. Seule la durée de la totalité, lorsque la Lune masque le Soleil, ne présente aucun danger à l'observation sans filtre. À ce moment, l'on peut regarder en toute sécurité. Ceux qui ont la chance de se trouver sur la ligne de centralité ne devraient pas manquer ce spectacle grandiose. Toutefois, le filtre est nécessaire de nouveau aussitôt la totalité passée.

Éclipses de Lune entre 2002 et 2010

| | | |
|-------------------------|----------------|---------------------------------------|
| 20 novembre 2002 | 19 h 45 | éclipse par la pénombre (peu visible) |
| 16 mai 2003 | 21 h 40 | éclipse totale |
| 9 novembre 2003 | 19 h 20 | éclipse partielle |
| 28 octobre 2004 | 21 h 5 | éclipse totale |
| 17 octobre 2005 | 6 h 5 | éclipse partielle |
| 28 août 2007 | 4 h 40 | éclipse totale |
| 21 février 2008 | 21 h 25 | éclipse totale |
| 26 juin 2010 | 4 h 24 | éclipse partielle |
| 21 décembre 2010 | 2 h 20 | éclipse totale |



ANNEXE 17 : Éclipses visibles au Manitoba (suite)

Éclipses partielles de Soleil entre 2002 et 2012

Le 10 juin 2002 à 18 h 50, le Soleil sera caché à 23 %.

Le 20 mai 2012 à 18 h 55, le Soleil sera caché à 61 %.

Éclipses totales de Soleil à venir, visibles depuis le Manitoba

| | |
|------------------------------|---|
| 1 ^{er} juillet 2057 | éclipse annulaire dont la ligne de centralité passe dans l'Entre-les-Lacs, partiellement visible depuis Winnipeg (92 % du Soleil sera caché) |
| 14 septembre 2099 | éclipse totale dont la ligne de centralité passe dans le Nord des États-Unis, partiellement visible depuis Winnipeg (94 % du Soleil sera caché) |
| 26 octobre 2144 | éclipse totale dont la ligne de centralité passe juste au nord de Winnipeg, partiellement visible depuis la ville (99 % du Soleil sera caché) |

Texte de Scott Young, Planétarium, Musée de l'homme et de la nature du Manitoba.

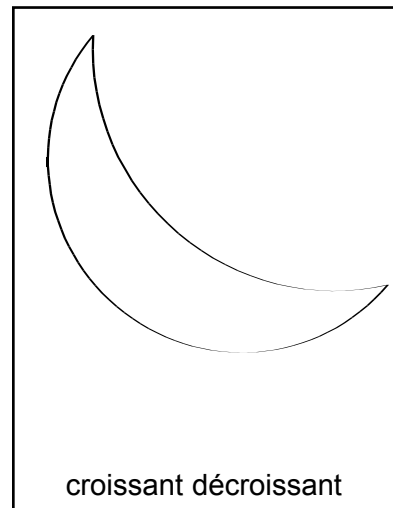
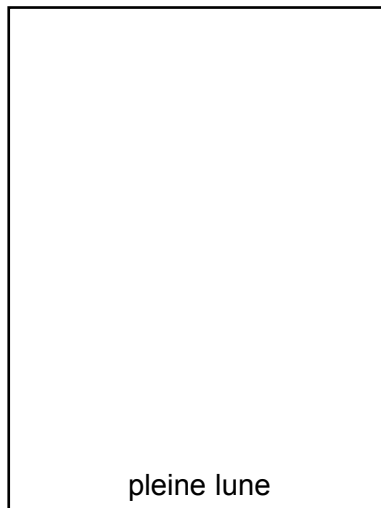
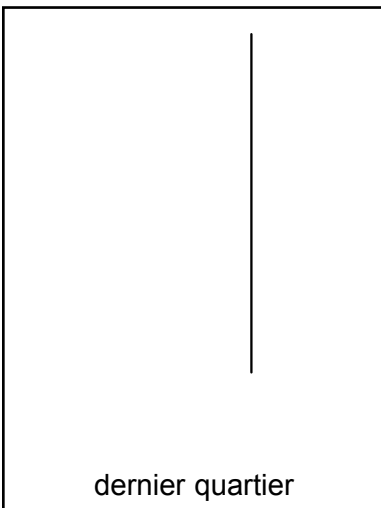
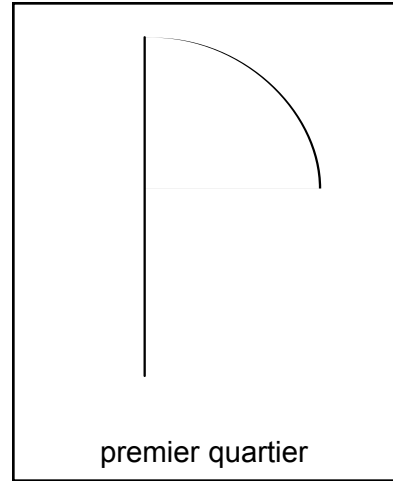
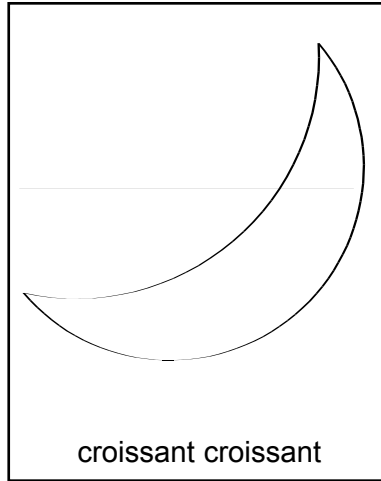
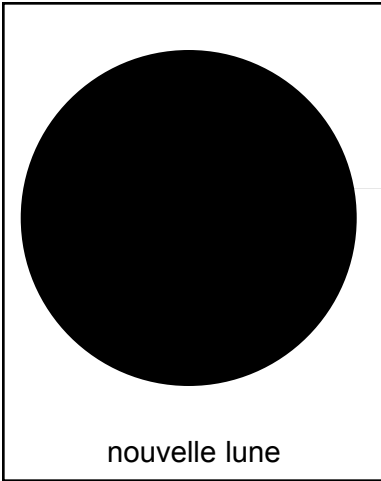


ANNEXE 18 : Phases de la Lune I

Nom : _____

Date : _____

Place les images en ordre pour illustrer le cycle des phases de la Lune.

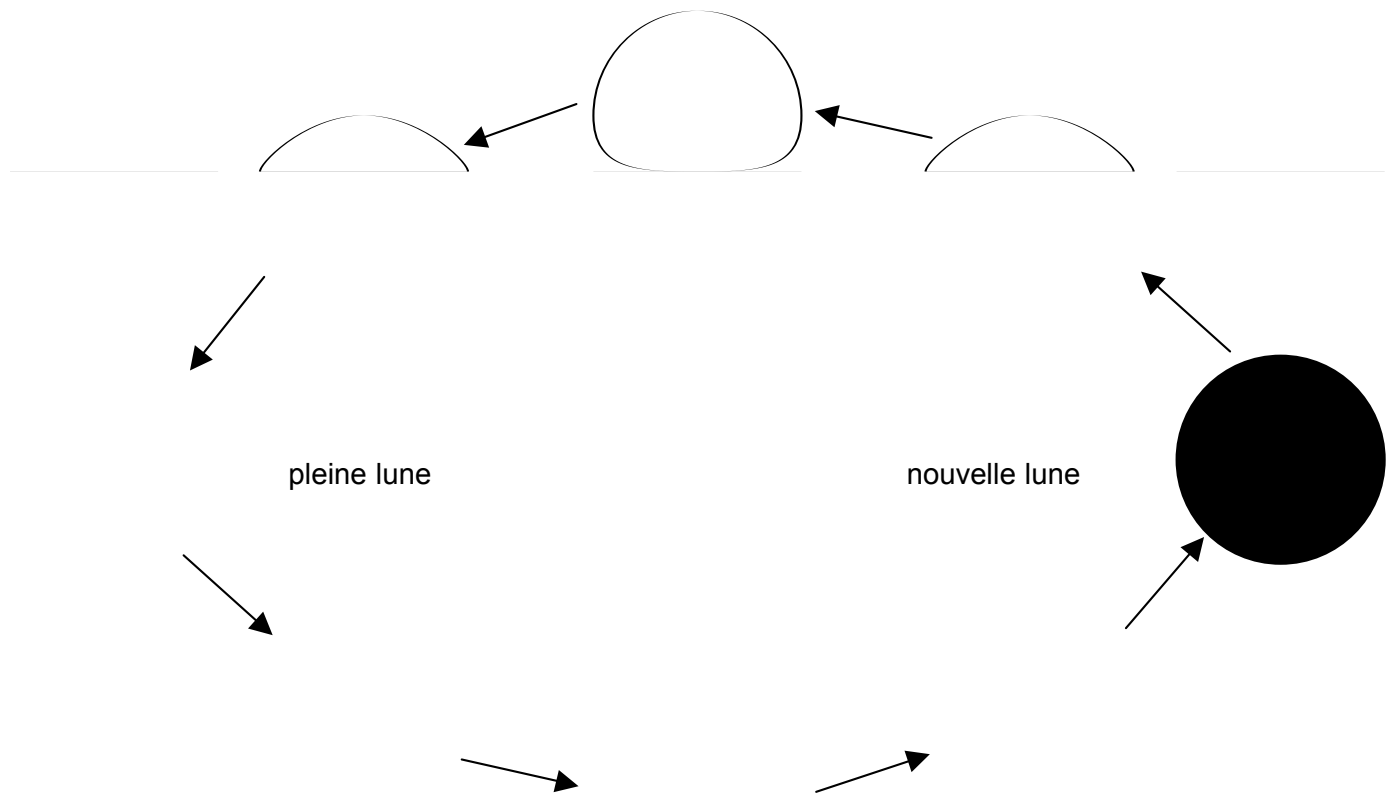


ANNEXE 19 : Phases de la Lune II

Nom : _____

Date : _____

Noircis les cercles afin d'illustrer les phases de la Lune.



ANNEXE 20 : Cadre de prise de notes – L'astronomie dans le monde

Nom : _____

Date : _____

Pendant les présentations en classe, note en abrégé les réponses aux questions suivantes.

| Peuples | À quelle époque renvoie cette présentation? | Quels instruments étaient employés et comment? | Pourquoi les connaissances astronomiques étaient-elles importantes pour cette civilisation ou cette personne? |
|----------------|--|---|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



ANNEXE 21 : Grille d'évaluation – Présentation en classe

Nom : _____

Date : _____

| Critères | Niveau de rendement | | | |
|---|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Contenu | <input type="checkbox"/> Les renseignements présentés n'étaient pas pertinents. | <input type="checkbox"/> Les renseignements présentés n'étaient pas toujours pertinents. | <input type="checkbox"/> Les renseignements étaient pertinents et détaillés. | <input type="checkbox"/> Les élèves ont présenté des renseignements pertinents qui dépassaient les attentes préétablies. |
| Intérêt et enthousiasme | <input type="checkbox"/> Les élèves qui présentaient ont manifesté très peu d'intérêt et d'enthousiasme pour leur sujet. | <input type="checkbox"/> Les élèves qui présentaient semblaient par moment manquer d'intérêt et d'enthousiasme pour leur sujet. <input type="checkbox"/> La classe n'était pas très intéressée ni enthousiaste. | <input type="checkbox"/> Les présentateurs étaient nettement intéressés par leur sujet et leur enthousiasme était évident. <input type="checkbox"/> La classe a été manifestement attentive lors de la présentation. | <input type="checkbox"/> L'intérêt des présentateurs pour leur sujet était exceptionnel, de même que leur enthousiasme. <input type="checkbox"/> La classe était très intéressée lors de la présentation. |
| Clarté et organisation du matériel | <input type="checkbox"/> Les renseignements présentés étaient confus. | <input type="checkbox"/> Les renseignements étaient plutôt vagues. <input type="checkbox"/> La présentation était plus ou moins organisée. | <input type="checkbox"/> Les renseignements ont été présentés de façon claire. <input type="checkbox"/> La présentation était bien organisée. | <input type="checkbox"/> Tous les renseignements ont été présentés avec clarté. <input type="checkbox"/> La présentation était très bien organisée. <input type="checkbox"/> Les élèves ont souligné les idées principales et les ont appuyées par des exemples pertinents. |
| Utilisation de supports audiovisuels | <input type="checkbox"/> Les présentateurs n'ont pas employé de supports audiovisuels. | <input type="checkbox"/> Les présentateurs ont employé des supports audiovisuels. <input type="checkbox"/> Les supports visuels étaient de piètre qualité. <input type="checkbox"/> Les supports audiovisuels étaient plus ou moins pertinents à la présentation. | <input type="checkbox"/> Les présentateurs ont employé des supports audiovisuels. <input type="checkbox"/> Les supports visuels étaient bien conçus. <input type="checkbox"/> Les supports audiovisuels étaient pertinents à la présentation. | <input type="checkbox"/> Les présentateurs ont employé de puissants supports audiovisuels. <input type="checkbox"/> Les supports visuels étaient très bien réalisés. La couleur, la clarté et l'aspect soigné les caractérisaient. <input type="checkbox"/> Les supports audiovisuels ont été conçus afin de renforcer la présentation et cet objectif a été atteint. |



ANNEXE 22 : Horoscope – Prédictions et vérifications

Nom : _____

Date : _____

1. Dans le tableau ci-dessous, note les prédictions de l'horoscope pour différents signes, puis vérifie auprès de tes camarades si les prédictions ont été réalisées.

| PRÉDICTIONS | VÉRIFICATIONS |
|-------------|---------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

2. À la lumière de ce que tu as appris au sujet de l'astronomie et de l'astrologie, l'information obtenue dans les horoscopes est-elle vraie et utile? Justifie ta réponse.



PORTFOLIO : Table des matières

Nom : _____

| PIÈCE* | TYPE DE TRAVAIL | DATE | CHOISIE PAR |
|--------|-----------------|------|-------------|
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| 4. | | | |
| 5. | | | |
| 6. | | | |
| 7. | | | |
| 8. | | | |
| 9. | | | |
| 10. | | | |
| 11. | | | |
| 12. | | | |
| 13. | | | |
| 14. | | | |
| 15. | | | |

* Chaque pièce devrait être accompagnée d'une fiche d'identification.



PORTFOLIO : Fiche d'identification

Fiche d'identification

Nom de la pièce : _____

Apprentissage visé (connaissances, habiletés, attitudes) : _____

Remarques et réflexions personnelles au sujet de ce travail : _____

Ton niveau de satisfaction par rapport à ce travail :

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| pas satisfait(e) du tout | | | | très satisfait(e) |

