

# *Les Missi-ondes de l'Agent Z*

Situation d'apprentissage pour le secondaire



Alexandre LeSage  
Christian Cantin  
Benoît Millette  
©2007

UQÀM

# *Les Missi-ondes de l'Agent Z*

Situation d'apprentissage pour le secondaire

## *Table des matières :*

Description sommaire de la situation d'apprentissage -----	Page 3
Contexte pédagogique général -----	Page 4
Conceptions anticipées-----	Page 5
Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant-----	Page 6
Domaines généraux de formation-----	Page 6
Compétences transversales-----	Page 7
Compétences disciplinaires-----	Page 8
Contenu de formation-----	Page 9
Matériel-----	Page 9
Déroulement général-----	Page 10
Déroulement détaillé (Période 1) -----	Page 12
Déroulement détaillé (Période 2) -----	Page 13
Déroulement détaillé (Période 3) -----	Page 14
Déroulement détaillé (Période 4) -----	Page 15
Déroulement détaillé (Période 5) -----	Page 16
Déroulement détaillé (Période 6) -----	Page 17
Déroulement détaillé (Période 7) -----	Page 18
Déroulement détaillé (Période 8) -----	Page 19
Réinvestissements éventuels-----	Page 20
Évaluation prévue-----	Page 21
Références-----	Page 22
Notes personnelles « pour la prochaine foi »-----	Page 22
Table des matières des annexes-----	Page 23



## Description sommaire de la situation d'apprentissage

Lors de la réalisation de cette situation d'apprentissage, les élèves sont invités à effectuer quelques recherches d'information sur le thème du sous-marin, ainsi qu'à réaliser diverses « missions » en élaborant des pistes de solution à divers problèmes. La situation est contextualisée dans le DGF « **Médias** » (PFÉQ, p.19) par la production d'un journal présentant les résultats de leur recherche, ainsi que dans le DGF « **Vivre ensemble et citoyenneté** » (PFÉQ, p.21), par une discussion ayant pour base les conflits armés internationaux.

Les apprenants seront donc invités à résoudre des problèmes (compétence transversale 2, (PFÉQ, p.13),

La situation d'apprentissage s'étend sur huit (8) périodes d'enseignement :

1. Les apprenants seront d'abord mis en contact avec des extraits de films présentant les divers outils de communication et de localisation que l'on retrouve à bord d'un sous-marin (périscopes, radar, sonar, radio). Une discussion sur le sujet suivra.
2. Par la suite, ils devront faire ressortir les informations pertinentes d'un texte afin de produire un résumé de celui-ci. Le texte portera aussi sur les sous-marins. Ils seront aussi appelés à localiser les différents outils vus précédemment sur un schéma de sous-marin qui leur sera fourni. Ceci constitue le premier cahier des charges (voir annexe 1)
3. Les élèves devront accomplir un travail de réflexion sur le fonctionnement des outils de communication et de localisation du sous-marin. C'est à cette occasion que l'enseignant aura la possibilité d'animer une leçon portant sur les ondes.
4. La classe vivra à ce moment la réalisation du 2<sup>e</sup> cahier des charges (voir annexe 2). Cette période est consacrée à la recherche d'information sur le fonctionnement des différents outils.
5. Par la suite, les élèves auront la possibilité de rédiger les textes qui feront partie de leur journal, au local d'informatique.
6. La 6<sup>e</sup> période est consacrée à la réalisation des « Défis des miroirs » (3<sup>e</sup> cahier des charges) (voir annexe 3). Les apprenants seront appelés à concevoir des dispositifs composés de miroirs afin de résoudre diverses énigmes.
7. Cette période est l'occasion de revenir sur les concepts vus précédemment. L'enseignant aura la possibilité de finaliser l'exposé des notions théoriques au sujet des ondes. Du temps sera aussi alloué pour réaliser des exercices théoriques ou pour finaliser la production du journal.
8. La 8<sup>e</sup> période est consacrée à l'administration d'un test portant sur tout ce qui a été vu au cours de la situation d'apprentissage.



## Contexte pédagogique général

L'activité présentée ici s'adresse à des élèves du deuxième cycle du secondaire et s'inscrit donc dans le **Programme de formation de l'école québécoise, enseignement secondaire, 2e cycle (PFÉQ)**. Cette activité a aussi été conçue afin d'être appliquée auprès d'élèves académiquement très faibles. Donc, la liberté accordée aux élèves lors de la réalisation des différentes étapes de la situation d'apprentissage est parfois assez restreinte. Il est possible, si l'enseignant le désire, de modifier le déroulement des différentes activités afin d'ouvrir davantage les problèmes posés aux élèves. Cependant, nous n'aborderons ici que la version originale du projet, soit celle étant destinée à des élèves de niveau scolaire très faible.

La réalisation de cette activité peut se dérouler au moment de l'année où l'enseignant souhaite aborder les concepts d'ondes (fréquence, longueur d'onde, amplitude, déviation des ondes lumineuses (PFÉQ, p.53)). Le temps alloué à chaque étape de l'activité peut aussi être adapté en fonction du niveau d'autonomie des élèves.

La situation d'apprentissage peut aussi être développée afin d'y inclure les autres concepts faisant partie de la section **Ondes de l'Univers matériel (PFÉQ, p.53)**.



## Conceptions anticipées

	<b>Préconceptions</b>	<b>Exactitude scientifique</b>
1	La couleur vient de l'objet que l'on regarde.	L'objet absorbe les autres couleurs.
2	La lumière blanche est blanche et la noir est noir.	La lumière blanche est une somme de toutes les couleurs, et la noir est une absence de lumière.
3	Dans un miroir, on voit seulement ce qui est devant.	On voit dans le miroir l'image il faut regarder l'angle incidence.
4	Les ondes lumineuses et les ondes radio ne sont pas pareils.	Les ondes sont deux ondes électromagnétiques. Seulement la longueur d'onde est différente.
5	Quand on met 2 miroirs en position comme dans un périscope, l'image de l'objet est de la même grandeur que la réalité (toujours en comptant la réduction de la grandeur en fonction de la distance )	Il y a réduction de la grandeur, car la distance entre les deux miroirs a une importance.
6	Quand on regarde dans un miroir, l'orientation se conserve.	Dans un miroir plan, l'orientation change. Par exemple, les lettres de AMBULANCE dans un rétroviseur d'une automobile.



## Buts pédagogiques poursuivis par l'enseignant

En plus des compétences (voir section correspondante), la réalisation de cette activité a pour objectif d'amener l'élève à reconnaître et à comprendre les phénomènes scientifiques auxquels il fait face quotidiennement. Dans le cas présent, le domaine des ondes nous intéresse particulièrement. Sans nécessairement en être conscients, les ondes et les divers phénomènes qui les entourent font partie intégrante de la vie des élèves. La plupart d'entre eux sont en contact régulièrement avec différents objets fonctionnant par l'entremise d'ondes, sans trop en connaître le fonctionnement. Voilà donc l'occasion de démystifier le fonctionnement de divers appareils, ainsi que quelques phénomènes naturels observables quotidiennement.

Nous pouvons aussi profiter de cette occasion pour inculquer aux élèves une méthode de travail quant à la recherche et à la collecte d'information.



## Domaines généraux de formation

La situation d'apprentissage s'inscrit dans le domaine général de formation des « **Médias** » et plus précisément dans l'axe de développement « **Appropriation des modalités de production de documents médiatiques** » (PFÉQ, p.20). Dans cet axe, il est recommandé :

1. La connaissance des procédures de production, de construction et de diffusion de produits médiatiques (PFÉQ, p.20),
2. L'utilisation de techniques, de technologies et de langages divers (PFÉQ, p.20)

Ces deux recommandations seront principalement appliquées lors de l'élaboration d'un journal (deuxième, troisième, quatrième et cinquième période), qui fait œuvre de compte rendu des activités auxquels l'élève aura participé. Ce journal fera office de média de diffusion de l'information.

Un montage vidéo sera aussi présenté en introduction, à la première période. Ce montage présentera les divers instruments utilisés par l'équipage d'un sous-marin lors de différentes « missions ». Les extraits utilisés seront tirés de divers films et un rapprochement pourra être fait entre la réalité et la représentation qui en est faite par les médias et plus particulièrement par le cinéma hollywoodien.

La situation d'apprentissage s'inscrit également dans le domaine général de formation « **Vivre ensemble et citoyenneté** » et plus précisément dans l'axe de développement « **Appropriation de la culture de la paix** » (PFÉQ, p.22). Dans cet axe, il est recommandé, entre autres :

1. La connaissance des conflits à l'échelle internationale (PFÉQ, p.22)

Cette recommandation sera appliquée principalement lors de la première période. C'est à ce moment que l'enseignant dirigera une discussion sur les communications en temps de guerre et sur les enjeux qui y sont attribués. La discussion sera appuyée par le visionnement d'extraits de films qui mettent en scène un ou des sous-marins.



## Compétences transversales

Plusieurs compétences transversales sont susceptibles d'être développées par les élèves lors de cette situation d'apprentissage. Cependant, nous insisterons sur une seule d'entre elles : la compétence transversale 2 « Résoudre des problèmes » (PFÉQ, p.13) et principalement sur deux de ses trois composantes :

1. **Analyser les éléments de la situation** (PFÉQ, p.14) avec entre autres
  - I. Cerner le contexte, en percevoir les éléments déterminants et les liens qui les unissent
  - II. Reconnaître les ressemblances avec des situations analogues résolues antérieurement
  - III. Saisir la structure du problème à résoudre
  
2. **Mettre à l'essai des pistes de solution** (PFÉQ, p.14)
  - I. Générer et inventorier des pistes de solution
  - II. Choisir une piste de solution, la mettre en pratique et juger de son efficacité
  - III. Au besoin, en mettre une autre à l'essai

Dès le premier cours, l'élève sera appelé à « **Cerner le contexte, en percevoir les éléments déterminants et les liens qui les unissent** ». Ce cours permettra d'établir les bases des concepts qui seront vus au cours des périodes suivantes, par le biais de la présentation d'un montage vidéo ainsi que par la lecture d'un texte portant sur les sous-marins. Le cahier des charges 2 (voir annexe 2) permettra aussi de développer cette compétence. L'élève sera en mesure de « **Reconnaître les ressemblances avec des situations analogues résolues antérieurement** » et de « **Saisir la structure du problème à résoudre** » lors de la réalisation du cahier des charges 2 et 3 (voir annexes 2 et 3).

Par la suite, l'élève est amené à « **Générer et inventorier des pistes de solution** », à « **Choisir une piste de solution, la mettre en pratique et juger de son efficacité** » et à « **Au besoin, en mettre une autre à l'essai** », lors de la réalisation des missions du cahier des charges 3 (voir annexe 3). Il devra en effet proposer une solution à un certain nombre de problèmes donnés, puis à faire valider sa démarche par l'enseignant. Dans la mesure où la solution proposée n'est pas adéquate, l'élève devra reconsidérer sa démarche et tenter d'en mettre une autre à l'essai.



## Compétences disciplinaires

Parmi toutes les compétences mobilisées lors de cette situation d'apprentissage, les compétences disciplinaires 1 et 2 sont celles qui feront l'objet d'une attention plus particulière. La C1 ainsi que la C3 feront l'objet d'une évaluation systématique par l'enseignant (lors des périodes 2, 5, 6 et 8)

→ Compétence disciplinaire 1 : Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique (PFÉQ, p.18).

- **Cerner un problème,**
- **Choisir un scénario d'investigation ou de conception et**
- **Concrétiser sa démarche.**

Cette compétence est mobilisée principalement lors du cours 6 (lors de la réalisation du 3<sup>e</sup> cahier des charges (voir annexe 3). Les élèves, placés en situation de résolution de problèmes, devront développer une démarche permettant d'aboutir à une solution à ces problèmes. Nous procéderons alors à l'évaluation de la composante « choisir un scénario d'investigation ou de conception » (PFÉQ, p.18) lorsque nous approuverons la démarche de l'élève. Pour obtenir un compte-rendu plus élargi de la mobilisation de la compétence 1, l'enseignant pourrait aussi réclamer un rapport de laboratoire à l'élève, ce qui permettrait de pouvoir évaluer systématiquement toutes les composantes de la compétence disciplinaire 1.

→ Compétence disciplinaire 2 : Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques (PFÉQ, p.23)

- **Situer une problématique scientifique ou technologique dans son contexte,**
- **Comprendre des principes scientifiques liés à la problématique,**
- **Comprendre des principes technologiques liés à la problématique et**

Cette compétence est mobilisée lors des cours 1, 2, 3 et 4 (lors de l'étude des différents systèmes de détection du sous-marin (cahier des charges 1 et 2) (voir annexes 1 et 2)). Les élèves seront en mesure de « situer une problématique scientifique ou technologique dans son contexte » par la visionnement des extraits de films et par la discussion qui suivra. Ils devront également « comprendre des principes scientifiques (et technologiques) liés à la problématique », lors de leur recherche et de la production des différents textes.(cahier des charges 1 et 2).





## Contenu de formation

### **Noyau**

Cette situation d'apprentissage vise à développer certaines connaissances scientifiques relatives à l'univers des ondes mécaniques et lumineuses. Elle cible plus précisément quatre concepts du programme d'étude (PFÉQ, p53). Ces concepts seront au centre de discussions et feront l'objet d'une évaluation à la fin de la situation d'apprentissage.

- Fréquence (PFÉQ, p53)
- Longueur d'onde (PFÉQ, p53)
- Amplitude (PFÉQ, p53)
- Déviation des ondes lumineuses (PFÉQ, p53)

Plus précisément, tous les concepts seront abordés, en introduction, à l'intérieur du premier cahier des charges (voir annexe 1). Par la suite, le cahier des charges 2 (voir annexe 2) mène à une explication plus détaillée des concepts de fréquence, de longueur d'onde et d'amplitude. Pour ce qui est des concepts de déviation des ondes lumineuses, le cahier des charges 3 (voir annexe 3) lui est entièrement réservé. Tous ces concepts seront aussi au cœur de la production du journal.

### **Autres**

D'autres concepts peuvent être abordés si l'enseignant le désire. Ces concepts font principalement partie de l'univers des ondes (PFÉQ, p53). Ce sont...

- Échelle décibel (PFÉQ, p53)
- Spectre électromagnétique (PFÉQ, p53)
- Foyer d'une lentille (PFÉQ, p53)



## Matériel

La liste du matériel nécessaire à la réalisation de cette situation d'apprentissage est disponible à l'annexe 4.



## Déroulement Général

### **1<sup>ière</sup> période**

#### **Contextualisation de la situation d'apprentissage**

Discussion sur l'importance des communications en temps de guerre.

Visionnement de plusieurs extraits de films concernant les sous-marins.

- *Le monde ne suffit pas*, Michael Apted, 1999
- *U-571*, Jonathan Mostow, 2000
- *À la poursuite d'octobre rouge*, John McTiernan, 1990
- *Crimson Tide (USS Alabama)*, Tony Scott, 1995

Identification des différents appareils utilisés dans chacun des extraits de films présentés sur une feuille mobile.

Présentation générale du projet aux élèves.

### **2<sup>ième</sup> période**

#### **Réalisation de la situation d'apprentissage**

Lecture d'un texte portant sur les sous-marins (voir annexe 1) et création d'un petit résumé de celui-ci. Par la suite, identification des parties importantes d'un sous-marin sur un schéma qui leur sera fourni avec le cahier des charges. Cette activité fera partie du journal.

- Présentation du premier cahier des charges (voir annexe 1)
- Distribution du matériel nécessaire à la réalisation du cahier des charges 1
- Résolution du premier cahier des charges, qui est une activité d'interprétation et de retransmission d'information.

### **3<sup>ième</sup> période**

#### **Réalisation de la situation d'apprentissage**

Présentation des 4 dispositifs importants du sous-marin (périscopes, radar, sonar, radio). Les élèves doivent écrire comment, selon eux, fonctionnent ces dispositifs. Ensuite, comme les élèves éprouveront probablement quelques difficultés, l'enseignant a la possibilité de donner un cours théorique portant sur les ondes.

- Présentation du deuxième cahier des charges (voir annexe 2)
- Résolution du deuxième cahier des charges

### **4<sup>ième</sup> période**

#### **Réalisation de la situation d'apprentissage**

Recherche à la bibliothèque portant sur les 4 dispositifs vus au cours précédent et poursuite de la réalisation du deuxième cahier des charges.

## **5<sup>ème</sup> période**

### **Réalisation de la situation d'apprentissage**

Au local d'informatique, production de 4 textes qui seront le fruit de leurs recherches du cours précédent. Ces textes feront partie de leur journal.

## **6<sup>ème</sup> période**

### **Réalisation de la situation d'apprentissage**

Défis des miroirs. Construction de réseaux de miroirs permettant de faire dévier un rayon lumineux jusqu'à une cible quelconque.

- Présentation du troisième cahier des charges (voir annexe 3)
- Distribution du matériel nécessaire à la réalisation du cahier des charges (voir annexe 4)
- Résolution du troisième cahier des charges qui est une activité de construction d'un réseau de miroirs.

## **7<sup>ème</sup> période**

### **Synthèse de la matière (cours magistral)**

Petite leçon portant sur les ondes en général (amplitude, fréquence, longueur d'onde, déviation des ondes lumineuses) et sur les miroirs plans (comment les rayons lumineux réagissent en présence de miroirs plans).

Après la leçon sur les ondes, les élèves devront réaliser des exercices sur les ondes pour s'assurer qu'ils ont bien compris tous les concepts (voir annexe 5).

## **8<sup>ème</sup> période**

### **Évaluation sur les ondes**

Test portant sur tout ce qui a été vu au cours de la situation d'apprentissage. L'élève aura à sa disposition son journal.



## Déroulement détaillé 01

<b>Phase</b>	<b>Activité</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>	<b>Rôle de l'élève</b>	<b>Durée approx.</b>
Contextualisation	Mise en situation	Petit exposé sur l'importance des communications en temps de guerre	Écoute	5 min
	Amorce	Présentation des titres des 4 extraits de films à regarder	Écoute	5 min
Réalisation	Visionnement	Entre chaque extrait de film on demande d'écrire sur feuille mobile les instruments utilisés par l'équipage du sous-marin	Écoute / rédige	40 min
Synthèse	Synthèse	Retour sur les outils technologiques utilisés à l'intérieur du sous-marin	Participe au retour sur l'activité	15 min
	Présentation du projet d'élaboration du journal	Présente le journal qui fera office de cahier de notes pour l'évaluation finale à la 8 <sup>e</sup> période	Prend connaissance du projet en général	10 min



## Déroulement détaillé 02

<b>Phase</b>	<b>Activité</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>	<b>Rôle de l'élève</b>	<b>Durée approx.</b>
Contextualisation	Rappel	Retour sur les activités de la dernière période	Écoute	5 min
	Amorce	Présentation du 1 <sup>er</sup> cahier des charges (Annexe 1) et distribution du matériel	Écoute et prend connaissance du 1 <sup>er</sup> cahier des charges (Annexe 1)	10 min
Réalisation	Création des équipes de travail	Formation des équipes (à la discrétion de l'enseignant)	Fait connaissance avec ses partenaires de travail	10 min
	Exécution	Soutien technique	Exécute les consignes demandées dans le premier cahier des charges	45 min
Synthèse	Consigne sur les retards	Information sur les modalités de remise du projet	Écoute	2 min
	Opération ménage	Supervision du rangement du matériel	Range son matériel	3 min



### Déroulement détaillé 03

<b>Phase</b>	<b>Activité</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>	<b>Rôle de l'élève</b>	<b>Durée approx.</b>
Contextualisation	Remise finale du premier cahier des charges	Récolte du premier cahier des charges	Remet le premier cahier des charges	5 min
	Mise en situation	Présentation portant sur les 4 dispositifs de communication et de localisation du sous-marin (explication de leurs fonctions)	Écoute	20 min
	Amorce	Présentation du deuxième cahier des charges (Annexe 2)	Écoute et prend connaissance du 2 <sup>ième</sup> cahier des charges (Annexe 2)	10 min
Réalisation	Exécution	Soutien technique	Exécution du 2 <sup>ième</sup> cahier des charges	35 min
Synthèse	Présentation de la suite	Brève explication du déroulement de la prochaine période	Écoute	5 min



## Déroulement détaillé 04

<b>Phase</b>	<b>Activité</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>	<b>Rôle de l'élève</b>	<b>Durée approx.</b>
Contextualisation	Rappel	Explication du déroulement de la période (recherche à la bibliothèque)	Écoute	10 min
Réalisation	Exécution	Soutien technique	Exécute le cahier des charges (recherche sur le fonctionnement des dispositifs)	60 min
Synthèse	Présentation de la suite	Brève explication du déroulement de la prochaine période	Écoute	5 min



## Déroulement détaillé 05

<b>Phase</b>	<b>Activité</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>	<b>Rôle de l'élève</b>	<b>Durée approx.</b>
Contextualisation	Rappel	Explication du déroulement de la période (rédaction des textes au local d'informatique)	Écoute	10 min
Réalisation	Exécution	Soutien technique	Exécute le cahier des charges (rédige les textes)	60 min
Synthèse	Consignes sur les retards	Information sur les modalités de remise du projet	Écoute	5 min





## Déroulement détaillé 06

<b>Phase</b>	<b>Activité</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>	<b>Rôle de l'élève</b>	<b>Durée approx.</b>
Contextualisation	Mise en situation	Retour sur le fonctionnement des appareils (qui fonctionnent tous en relation avec les ondes)	Écoute	5 min
	Amorce	Présentation du 3 <sup>ième</sup> cahier des charges (Annexe 3) et distribution du matériel	Écoute et prend connaissance du 3 <sup>ième</sup> cahier des charges (Annexe 3)	10 min
Réalisation	Exécution	Soutien technique	Exécute les consignes demandées dans le 3 <sup>ième</sup> cahier des charge	55 min
Synthèse	Opération ménage	Supervision du rangement du matériel	Range son matériel	3 min
	Rappel	Rappel de la date de l'évaluation	Écoute	2 min



## Déroulement détaillé 07

<b>Phase</b>	<b>Activité</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>	<b>Rôle de l'élève</b>	<b>Durée approx.</b>
Contextualisation	Mise en situation	Explication du déroulement de la période (cours plus « traditionnel »)	Écoute	5 min
Réalisation	Exposé	Leçon portant sur les ondes (amplitude, fréquence, longueur d'onde, déviation des ondes lumineuses)	Écoute et prend des notes	19 min
	Exercices	Distribution des exercices (Annexe 5) Soutien technique et correction	Solutionne les problèmes portant sur les ondes (Annexe 5)	15 min
	Exposé	Leçon portant sur les miroirs plans (comment les rayons lumineux réagissent en présence des miroirs plans).	Écoute	19 min
	Exercices	Soutien technique et correction (Annexe 5)	Solutionne les problèmes portant sur les miroirs plans (Annexe 5)	15 min
Synthèse	Rappel	Rappel de la date de l'évaluation	Écoute	2 min



## Déroulement détaillé 08

<b>Phase</b>	<b>Activité</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>	<b>Rôle de l'élève</b>	<b>Durée approx.</b>
Contextualisation	Consignes	Explication des consignes de l'examen (les élèves ont droit à leur journal)	Écoute	5 min
Réalisation	Examen	Surveillance	Fait l'examen avec l'aide du journal	65 min
Synthèse	Remise de l'examen	Collecte des examens	Remet l'évaluation	5 min



## Réinvestissements Éventuels

### **Propositions visant à enrichir la situation d'apprentissage**

- Adapter au besoin les cahiers des charges selon le type d'élèves en présence; augmenter ou diminuer les attentes.
- Possibilité d'un concept de compétition entre les équipes lors de la production de leur journal.
- Possibilité d'ajout de missions dans le troisième cahier des charges
- Adaptation de la mise en situation
- Adaptation du choix de films à visionner
- Il serait possible de demander aux élèves de bloquer la transmission des ondes d'une radio (défi)
- Invitation d'un journaliste dans le but de montrer aux élèves comment se produit un vrai journal (école orientante)
- Conception d'un objet technique de communication.

### **Propositions visant à envisager des activités postérieures**

- Possibilité d'élaboration d'un projet multidisciplinaire avec les enseignants de français lors de la réalisation du journal.
- Possibilité d'élaboration d'un projet interdisciplinaire avec les enseignants en univers social, basé sur l'histoire de la technologie militaire.



## Évaluation prévue

Dans le cadre de cette situation d'apprentissage, ce sont les compétences 1 et 2 ainsi que les concepts reliés au domaine des ondes qui font l'objet d'une évaluation « sommative » en plus d'une évaluation en « accompagnement ». Les exigences sont communiquées aux élèves par le biais des grilles d'évaluation présentes à l'intérieur des cahiers des charges (voir annexe 1 et 2). Ces grilles serviront donc de guide pour l'élève lors de la réalisation des différentes activités. De plus, elles constituent la base utilisée par l'enseignant afin d'administrer les évaluations.

### **Évaluation en accompagnement**

Il est recommandé en tout temps de donner un certain feed-back aux élèves et de les relancer quant à l'exercice de toutes les compétences et à l'utilisation de tous les concepts.

Cependant, c'est lors de la réalisation des « missions » du cahier des charges 3 (voir annexe 3) que les élèves pourront bénéficier d'un feed-back direct de l'enseignant sur l'exercice de la compétence 1, puisque celui-ci devra approuver chacune des solutions qui lui sont proposées. Pour ce qui est de la compétence 2, l'évaluation en accompagnement aura lieu lors de la réalisation du cahier des charges 2 (voir annexe 2), alors que les élèves pourront soumettre leurs textes à l'enseignant plusieurs fois avant la remise finale, afin d'obtenir ses commentaires, toujours basés sur les grilles fournies avec le cahier des charges. L'évaluation en accompagnement de l'utilisation appropriée des concepts d'ondes sera effectuée, elle aussi, lors de la réalisation du cahier des charges 2..

### **Évaluation qualitative**

Des prélèvements d'« observables » sont faits tout au long de cette situation d'apprentissage. Les voici regroupés en fonction de leur objet d'évaluation :

- Pour la C1 → La composante « choisir un scénario d'investigation ou de conception » fait l'objet d'une notation ABCD par l'enseignant (conformément à la grille disponible sur le cahier des charges 3 (annexe 3))
- Pour la C2 → La compétence fait l'objet d'une notation ABCD par l'enseignant (conformément aux grilles disponibles sur les cahiers des charges 1 et 2 (annexes 1 et 2))
- Pour les concepts reliés au domaine des ondes, le cahier des charges 2 ainsi que l'examen final constituent l'occasion de s'assurer de leur maîtrise. C'est l'enseignant qui corrigera aussi cette partie.



## Références

1. Gouvernement du Québec. (2006). *Programme de formation de l'école québécoise, Enseignement secondaire, Deuxième cycle*. Québec : Ministère de l'Éducation



## Notes personnelles « pour la prochaine fois »

# *Annexes*

## *Table des matières des annexes :*

<b>Annexe 1) Cahier des charges 1 -----</b>	<b>Page 24</b>
<b>Texte « Le sous marin » -----</b>	<b>Page 26</b>
<b>Schéma du sous-marin -----</b>	<b>Page 28</b>
<b>Annexe 2) Cahier des charges 2 -----</b>	<b>Page 29</b>
<b>Annexe 3) Cahier des charges 3 -----</b>	<b>Page 31</b>
<b>Annexe 4) Matériel et réservations nécessaires -----</b>	<b>Page 39</b>
<b>Annexe 5) Exercices : les ondes -----</b>	<b>Page 40</b>



## Cahier des charges 01

### Mission 01

#### But de la mission :

Vous êtes un matelot travaillant dans un sous-marin. Votre but est d'être engagé par l'agent Z, le meilleur agent des services secrets du Canada. Pour ce faire, vous devez surmonter certaines épreuves qui vous seront communiquées tout au long de l'activité.

Votre première mission consiste à récolter et à retransmettre des informations de la plus haute importance à votre supérieur.

Vous devez lire le texte « Le sous-marin » et y ressortir les éléments importants en les surlignant à l'aide d'un surligneur de la couleur de votre choix.

Par la suite, vous devez identifier les parties du sous-marin sur le schéma, à l'aide du texte.

Vous devez conclure le tout à l'aide d'un petit résumé du texte d'environ 15 lignes ( $\pm 100$  mots). Votre résumé doit **obligatoirement** contenir les mots : périscopes, radar, sonar et radio.

De plus, pour chaque instrument, vous devez indiquer à quel endroit il se situe sur le sous-marin et quelle est sa fonction (pourquoi pose-t-on ces instruments sur un sous-marin?)

#### Important :

Le but de cette activité est de construire un cahier de note qui aura la forme d'un journal. Alors soyez clairs et précis, car ce journal sera autorisé lors de l'examen final.



Grille d'évaluation :

Échelon	Appréciation
A	Les explications fournies sont très pertinentes Tous les mots importants ont été inclus et bien définis dans le résumé (interprétation des données)
B	Les explications fournies sont plutôt pertinentes La plupart des mots ont été inclus et bien définis dans le résumé (interprétation des données)
C	Les explications fournies ne sont pas pertinentes Peu ou pas de mots ont été inclus et définis dans le résumé (interprétation des données) L'écriture est propre et lisible (méthodes de travail adéquates) La longueur du résumé est respectée
D	L'écriture n'est pas propre et lisible La longueur du résumé n'est pas respectée

# Le Sous-marin

Un sous-marin est un navire capable de se déplacer dans les trois dimensions, sous la surface de l'eau. Il se distingue ainsi des autres bateaux et navires qui se déplacent dans deux dimensions, uniquement à la surface. On distingue aussi les submersibles qui peuvent plonger mais qui sont conçus pour se déplacer en surface, et les sous-marins qui sont conçus pour rester en plongée. Le terme « submersible » est plutôt employé pour qualifier les anciens modèles, jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, qui n'avaient qu'une faible autonomie en plongée. La plupart des sous-marins sont des navires de combat ; l'usage civil du sous-marin concerne, pour l'essentiel, la recherche océanographique et l'exploitation pétrolière.



D'une centaine de mètres pendant la Seconde Guerre mondiale, l'immersion maximale des sous-marins est passée à environ 400 mètres pour la plupart des sous-marins actuels. Elle atteint plusieurs milliers de mètres pour les sous-marins de recherche océanographique. Une plongée à cette profondeur comporte plusieurs risques et c'est en partie pourquoi plusieurs instruments garnissent les sous-marins modernes. Ces instruments, pour la plupart, servent à la détection d'objets environnants ou à la communication avec la surface ou avec un autre sous-marin.

Le radar est un système qui utilise les ondes radio pour détecter et déterminer la distance et/ou la vitesse d'objets tels que les avions ou bateaux. Un émetteur envoie des ondes radio, qui sont réfléchies par la cible et détectées par un récepteur, souvent situé au même endroit que l'émetteur. La position est estimée grâce au temps de retour du signal. Le mot « radar » est un néologisme provenant de l'acronyme anglais : *R*adio *D*etection *A*nd *R*anging, que l'on peut traduire par « détection et estimation de la distance par ondes radio » ou plus simplement « radiorepérage ».

En plus du radar, la majorité des sous-marins sont équipés de sonar. Un sonar actif émet une impulsion sonore et écoute son écho sur les obstacles qu'elle rencontre. Les bases d'émission et de réception des signaux sont appelés antennes. L'antenne est :

soit, directionnelle et l'opérateur l'oriente mécaniquement dans une direction donnée où il émet et écoute ;

soit fixe et omnidirectionnelle

La distance entre le sous-marin et l'objet à sonder est obtenue par la mesure du temps écoulé entre l'émission et la réception de l'écho (la vitesse de propagation du son dans l'eau de mer étant égale à environ 1 500m/s). Les bâtiments de lutte anti-sous-marine utilisent à la fois des sonars de coque et des sonars remorqués, dont l'antenne est immergée à quelques centaines de mètres. Ces bâtiments utilisent aussi des sonars passifs remorqués.

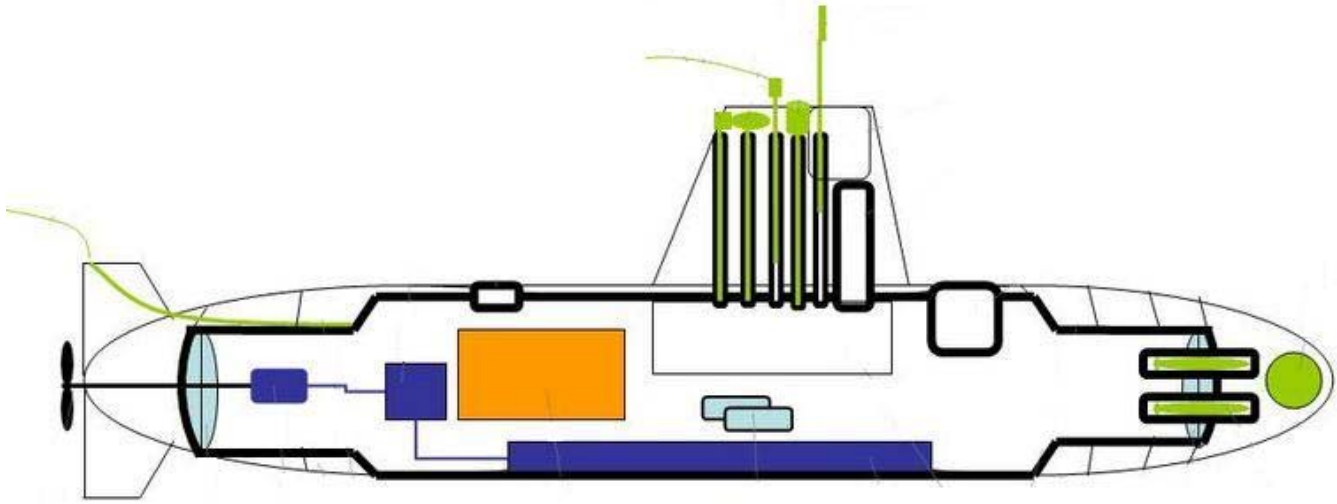
Le périscopie est un instrument d'optique permettant l'observation d'un objet distant sans être vu depuis celui-ci. Dans sa forme la plus simple, c'est un boîtier rectiligne qui comporte à chaque extrémité ouverte un

miroir à 45 degrés. Les rayons lumineux entrant par l'extrémité objectif ressortent vers l'œil de l'observateur parallèlement mais décalés de la longueur du boîtier permettant ainsi :

de voir au-dessus d'une foule ;

à un sous-marin d'observer au dessus du niveau de la mer dans laquelle il est immergé.

Finalement, un récepteur radio (ou poste de radio, transistor, tuner, ...) est un appareil électronique destiné à recevoir les ondes électromagnétiques (anciennement appelées radioélectriques) émises par un émetteur radio et à les convertir en sons ou en signaux numériques. C'est de cette façon que l'équipage du sous-marin sera en mesure de communiquer avec l'extérieur.





## Cahier des charges 02

### Mission 02

#### But de la mission :

Pour cette mission, il vous faut expliquer comment les instruments suivants fonctionnent :

- périscope
- radar
- sonar
- radio

Pour chaque instrument, vous devez indiquer :

- le phénomène physique impliqué (voir définition)
- le mécanisme utilisé (voir définition)

(truc : un dessin est un excellent accompagnement à un texte bien construit!)

Évidemment, les mots phénomène et mécanisme doivent se retrouver dans chacun des fonctionnements des différents dispositifs.

L'explication doit être remise sous la forme d'un petit texte d'environ 75 mots (un pour chaque instrument), les citations ne sont pas acceptées.

#### Définitions :

Mécanisme : Principe de fonctionnement d'un instrument

Phénomène : Concept ou théorie observable dans la nature (ex. le phénomène de diffraction de la lumière)

Grille d'évaluation :

Échelon	Appréciation
A	L'utilisation des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie est très pertinente. Les mots « phénomène » et « mécanisme » se retrouvent dans les textes et sont bien employés
B	L'utilisation des concepts, des lois, des modèles et des théories de la science et de la technologie est plutôt pertinente. Les mots « phénomène » et « mécanisme » se retrouvent dans les textes et sont bien employés
C	Les concepts et/ou les lois sont présentées, mais elles ne correspondent pas à la réalité. Les mots « phénomène » et « mécanisme » se retrouvent dans les textes
D	Les mots « phénomène » et « mécanisme » ne se retrouvent pas dans les textes



## Opération glace

Vous avez été engagés par les services secrets du Canada. Les services secrets canadiens font partie des meilleurs services d'informations au monde. Vous êtes aux services de l'Agent Z, homme dont la réputation est déjà bien établie. Il vous a envoyés en reconnaissance dans le Nord du Québec. Lorsque vous arrivez sur les lieux, l'agent 009 (l'un de vous deux) glisse sur une plaque de glace et se voit dans l'impossibilité de bouger la tête. Cette fâcheuse blessure a pour conséquence d'immobiliser sa tête et son cou. Il ne peut abandonner ses missions! Vous devez inventer des dispositifs (1 par mission) pour permettre de résoudre la problématique rencontrée par cet agent. Aidez le à contrer ce handicapé.

Les dispositifs (montages) que vous devez créer doivent inclure seulement le matériel autorisé dans la description de la mission en question. Vous pouvez en utiliser moins, mais jamais plus qu'il n'est indiqué. Par ailleurs, vous avez droit en tout temps à des bâtonnets de bois (popsicle) et à de la gomme.

Vous devez vous placer en équipe de deux.

Pour que chaque mission soit complétée, il vous faut une approbation de l'agent Z (votre enseignant ou votre technicien). Vous devez faire les missions en ordre. Il vous est interdit de lire les mises en situation des missions futures avant d'avoir complété les précédentes. N'oubliez pas que vous êtes un agent professionnel et astucieux!

Une fois qu'une mission est accomplie, il est impossible d'y revenir.

Grille d'évaluation :

Échelon	Appréciation
A	6 ou 7 missions ont été complétées
B	3, 4 ou 5 missions ont été complétées
C	1, 2 ou 3 missions ont été complétées
D	Aucune mission n'a été complétée



## Cahier des charges 03

### Mission 01

Matériel : -1 miroir  
- gommette  
- bâtonnets de bois

Mise en situation : L'agent 009 (vous) doit pouvoir voir derrière lui quand il se déplace. Étant espion, il doit pouvoir s'assurer qu'il n'est pas suivi. Comme il ne peut tourner la tête, vous devez construire un dispositif lui permettant de voir à l'arrière sans qu'il n'ait à tourner la tête. Comment faire ?

Vous devez récolter les initiales de votre enseignant avant de passer à la prochaine mission.

Une fois que vous avez tourné la page pour passer à la mission suivante, il vous est interdit de revenir à l'arrière.

**Initiales : \_\_\_\_\_**





Matériel : - 2 miroirs  
- gommette  
- bâtonnets de bois

Mise en situation : L'agent 009 arrive sur le site où les informations recherchées se situent. Évidemment, il ne veut pas se faire repérer. Il y a deux entrées pour le bâtiment principal où se trouvent les informations confidentielles. L'une d'elles est la porte principale qui donne sur la place centrale. Impossible d'y entrer sans se faire remarquer. La deuxième entrée se situe sur le balcon à l'étage. Heureusement, il existe un escalier sur le mur ouest pour y accéder, mais vous vous trouvez du côté sud du bâtiment. Comment pouvez vous savoir si l'escalier est gardé sans se faire voir ? Autrement dit, comment faire pour regarder autour du coin du bâtiment? (n'oubliez pas que vous ne pouvez pas bouger la tête)

Vous devez récolter les initiales de votre enseignant avant de passer à la prochaine mission.

Une fois que vous avez tourné la page pour passer à la mission suivante, il vous est interdit de revenir à l'arrière.

**Initiales : \_\_\_\_\_**



Matériel : - 2 miroirs  
- gommette  
- bâtonnets de bois

Mise en situation : Malheureusement, l'escalier est bien gardé. Il vous reste une option pour grimper au balcon sans vous faire remarquer : l'escalade. Mais comment savoir s'il y a de la surveillance en haut du mur? (n'oubliez pas que vous ne pouvez pas bouger la tête)

Vous devez récolter les initiales de votre enseignant avant de passer à la prochaine mission.  
Une fois que vous avez tourné la page pour passer à la mission suivante, il vous est interdit de revenir à l'arrière.

**Initiales** : \_\_\_\_\_



Matériel : - 3 miroirs  
- gommette  
- bâtonnets de bois

Mise en situation : Fantastique! vous êtes maintenant sur le balcon, car il était sans surveillance. L'entrée est une fenêtre, sur le plancher. Votre instinct d'espion anticipe la présence de caméras de surveillance dans la pièce. Comment connaître la position de ces caméras sans entrer dans la pièce, en supposant que ces caméras sont accrochées au plafond?

Vous devez récolter les initiales de votre enseignant avant de passer à la prochaine mission.

Une fois que vous avez tourné la page pour passer à la mission suivante, il vous est interdit de revenir à l'arrière.

**Initiales : \_\_\_\_\_**



Matériel : -2 miroirs

- 1 autocollant d'environ 3cm de largeur par 5cm de longueur avec le mot « miroir » d'inscrit dessus.
- Gomme
- bâtonnets de bois

Mise en situation : Félicitations! vous avez réussi votre mission dans cette région éloignée. De retour aux quartier général, l'agent 006, le bouffon de l'équipe, vous joue un vilain tour. Il colle un autocollant dans le milieu de votre dos! Comment savoir ce qui peut bien être écrit sur cet autocollant? (N'oubliez pas que vous êtes toujours affligé par votre vilaine blessure.)

Vous devez récolter les initiales de votre enseignant avant de passer à la prochaine mission.

Une fois que vous avez tourné la page pour passer à la mission suivante, il vous est interdit de revenir à l'arrière.

**Initiales : \_\_\_\_\_**



## Cahier des charges 03

Mission 06

Matériel : -3 miroirs

- 1 autocollant d'environ 3cm de largeur par 5cm de longueur avec le mot « miroir » d'écrit dessus.
- Gomme
- bâtonnets de bois

Mise en situation : Maintenant que vous avez bien ri de la plaisanterie de l'agent 006, ce dernier vous lance un défi. Il vous demande de lire le mot, mais en plaçant un des miroirs sur le sol, entre vos deux pieds. (ne bougez pas la tête!)

Vous devez récolter les initiales de votre enseignant avant de passer à la prochaine mission.

Une fois que vous avez tourné la page pour passer à la mission suivante, il vous est interdit de revenir à l'arrière.

**Initiales : \_\_\_\_\_**



Matériel : -7 miroirs  
- 2 figurines « *lego* »  
- Gommette  
- Bâtonnets de bois

Mise en situation : Offusqué que vous ayez relevé son dernier défi avec brio, l'agent 006 vous lance un ultime défi. Vous devez construire un dispositif vous permettant de voir un bonhomme *lego* à votre gauche et un à votre droite, simultanément. Par ailleurs, vous devez regarder dans 1 seul miroir placé devant vous à une distance de moins d'un mètre de vous. Note : Les figurines se situent à environ 1 mètre de chaque côté de vous. Comment faire ? (Bien que vous vous remettiez tranquillement de votre blesure, une tension insoutenable dans votre cou l'empêche toujours de bouger...)

Vous devez toujours faire approuver votre solution. Une fois que vous avez recueilli les initiales de votre enseignant, Bravo! Vous méritez bien un peu de repos!

***Initiales:*** \_\_\_\_\_



## Annexe 4 : matériel et réservations nécessaires.

Voici la liste du matériel, des documents et des réservations nécessaires au déroulement de l'activité :

1<sup>ère</sup> Période :

- **Montage vidéo avec les extraits de film suivant :**

- Le monde ne suffit pas, Michael Apted, 1999
- U-571, Jonathan Mostow, 2000
- À la poursuite d'octobre rouge, John McTiernan, 1990
- Crimson Tide (USS Alabama), Tony Scott, 1995

2<sup>e</sup> Période :

- Cahier des chages 1 (voir annexe \*\*)

3<sup>e</sup> Période :

- Cahier des charges 2 (voir annexe \*\*)

4<sup>e</sup> Période :

- Réservation de la bibliothèque
- Mise en réserve de documents pertinents

5<sup>e</sup> Période :

- Réservation d'une salle informatique

6<sup>e</sup> Période :

- Cahier des charges 3 (voir annexe \*\*)
- Boîte de 1000 bâtonnets de bois (le nombre de bâtonnets est seulement à titre indicatif)
- Gommette bleue
- Miroirs plans
- Papier autocollant
- 2 figurines « lego » par équipe (ou tout autre objet)

7<sup>e</sup> Période :

- Document d'exercices supplémentaires (1 par personne) (voir annexe \*\*)

8<sup>e</sup> Période :

Copies d'examen



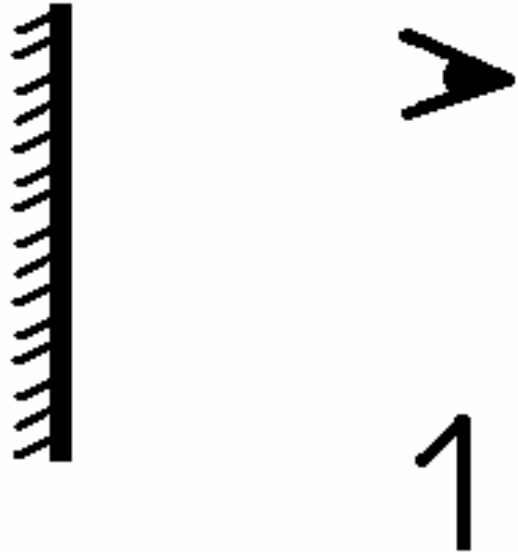
## Exercices : les ondes

#1

Dessine l'image de cet objet et les rayons appropriés.  
Quelles sont les modifications subies par l'image ? (orientation, dimension, etc.)

---

---



#2

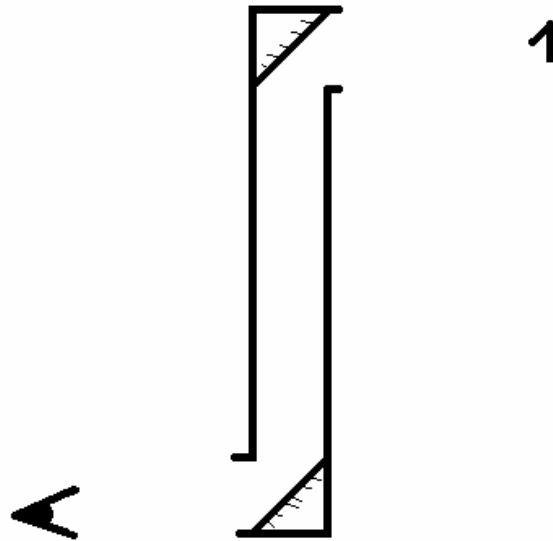
- Est-il possible de voir en entier l'image dans le miroir plan dessiné ici dessous ? \_\_\_\_\_
- Où se situe l'image ? (Dessine-la)





#3 Quelles sont les modifications subies par l'image ? (orientation, dimension, etc.)

*L'objet se situe à 2 mètres du miroir du haut. La distance entre les 2 miroirs est de 4 mètres et l'observateur est à 0,5 mètres du miroir du bas.*

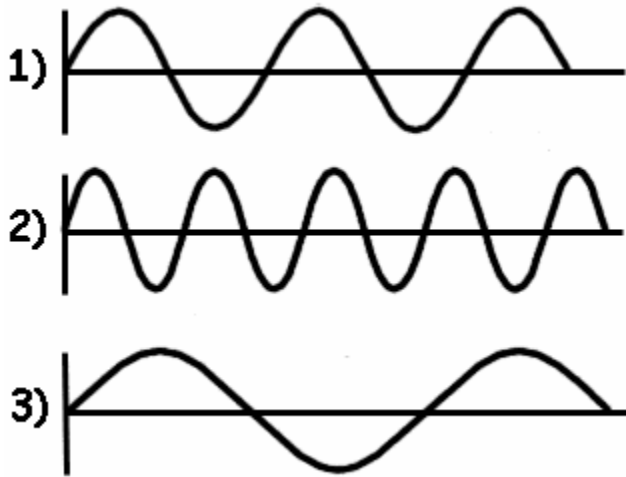


Calcul :

L'image est : \_\_\_\_\_

## Question à choix multiple

Cette image vous sera utile pour répondre aux questions.



1. Quelle(s) onde possède la fréquence la plus basse ? \_\_\_\_\_
2. Quelle(s) onde possède l'amplitude la plus faible ? \_\_\_\_\_
3. Quelle(s) onde engendre le son le plus aigu ? \_\_\_\_\_
4. Quelle(s) onde engendre le son le plus grave ? \_\_\_\_\_
5. Classez ces ondes en ordre croissant de longueur d'onde. \_\_\_\_\_

Vrai ou faux

(Cette image peut vous être utile.)



1. Les infrarouges chauffent les aliments.  
V F
2. Les ondes radio font partie du spectre électromagnétique.  
V F
3. Les rayons X ne font pas partie du spectre électromagnétique  
V F
4. Une onde mécanique fait partie du spectre électromagnétique  
V F

5. La couleur noir est une absence de lumière.  
V F
6. La couleur blanche est une somme de toutes les couleurs du visible.  
V F
7. Les plantes sont vertes, car elles réfléchissent toute la lumière sauf le vert.  
V F
8. Lorsque j'ai un chandail noir l'été, j'ai plus chaud au soleil, car mon chandail réfléchi toute la lumière.  
V F
9. La lumière occupe une toute petite partie du spectre électromagnétique  
V F
10. Le rouge possède une longueur d'onde plus petite que le jaune.  
V F