

# Table des matières PIC

## SOMMAIRE :

- 1) Présentation générale :
- 2) L'observation et l'exploration martienne
- 3) Futures missions prévues
- 4) Et après... la vie sur Mars
- 5) Enjeux de la mission
- 6) L'instrument Supercam
- 7) Les autres instruments du rover Perseverance
- 8) De la conception à l'atterrissage

## 1) Présentation Générale :

### Mars : la quatrième planète du système solaire

#### **Cycle 3 :**

Sciences - Système solaire

#### **Première :**

Enseignement scientifique - La Terre un astre singulier - **Comparaison Mars / Terre**

### Phobos et Deimos

#### **Fin cycle 3 :**

Sciences - Observer et décrire **différents types de mouvements**

#### **Cycle 4 :**

Physique - Mouvements et interactions. Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. **Gravitation, mouvements, trajectoire...**

### Mars : La planète des extrêmes

#### **Cycle 3 :**

Sciences - Phénomènes géologiques traduisant l'activité interne de la Terre (**volcanisme**)

### Deux hémisphères très différents :

#### **Cycle 4 :**

SVT - Explorer et expliquer certains **phénomènes géologiques** liés au fonctionnement de la Terre

#### **Seconde :**

SVT - L'étude des paysages actuels permet de comprendre les mécanismes de leur évolution

# Table des matières PIC

## Les Volcans

### Cycle 3 :

**Sciences** - Phénomènes géologiques traduisant l'activité interne de la Terre (**volcanisme**)

### Cycle 4 :

**SVT** - Explorer et expliquer certains **phénomènes géologiques** liés au fonctionnement de la Terre

### Première :

**SVT** - **Tectonique des plaques**

### Terminale :

**SVT** - Les **traces du passé** mouvementé de la Terre

### Cycle 4 :

**Physique** - **Les éléments sur Terre et dans l'Univers** : hydrogène, hélium, éléments lourds : oxygène, carbone, fer, silicium, terres rares...

**Composition de l'air**. Formule chimique : dioxygène, diazote, eau, dioxyde de carbone, méthane protoxyde d'azote. Gaz à effet de serre.

### Seconde :

**Physique** - Composition volumique de l'air

### Terminale :

**Enseignement scientifique** - Atmosphère terrestre et la vie. **Composition**. Atmosphère primitive et évolution.

## L'atmosphère : caractéristiques

### Cycle 4 :

**SVT** - Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de **climatologie**

### Seconde :

**Physique** - Composition volumique de l'air

### Terminale :

**Enseignement scientifique** - Atmosphère terrestre et la vie. **Composition**. Atmosphère primitive et évolution.

## Les traces d'eau liquide

### Cycle 4 :

**SVT** - L'eau est le principal facteur d'altération des roches (modification physique et chimique des roches) et de leur érosion

### Terminale :

**Enseignement scientifique** - États de l'eau, **conditions de pression et de température pour l'eau liquide**. Lien avec l'apparition de la vie.

## Où est passée l'eau ?

### Cycle 4 :

**Physique** - Caractériser les différents **changements d'états** d'un corps pur.

# Table des matières PIC

Des **signaux** pour observer et communiquer.

**Seconde :**

**Physique - Changements d'états**

Vitesse de propagation d'un signal. Fréquence, période.

## Le champ magnétique

**Première :**

**SVT - Anomalie magnétique crustale**

## 2) L'Observation et l'Exploration Martienne :

### Les premières observations

**Fin cycle 3 :**

**Sciences - Observer et décrire différents types de mouvements**

**Décrire les mouvements de la Terre ( rotation, révolution, cycle des saisons)**

**Cycle 4 :**

**Physique - Mouvements et interactions. Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. Gravitation, mouvements, trajectoire...**

**Seconde :**

**Physique - Vecteur vitesse moyenne d'un point, force, force d'interaction gravitationnelle. Principe d'inertie. Chute libre. Gravitation, mouvements, trajectoire.**

**Première :**

**Physique - Gravitation, mouvements, trajectoire.**

**Enseignement scientifique - Rôle de Mars dans la controverse héliocentrique : rétrogradation, ellipticité.**

**Terminale :**

**Physique - Repère de Frenet, gravitation, deuxième loi de Newton, champ de gravitation, période de révolution...**

### Les observations de Mars à la Renaissance

**Seconde :**

**Physique - Lentilles convergentes. Grandissement, grossissement.**

**Terminale :**

**Physique - Modèle optique d'une lunette astronomique. Le photon, effet photoélectrique, absorption et émission de photons. Enjeux énergétiques : rendement d'une cellule photovoltaïque.**

### La découverte des lois de Kepler, grâce à Mars !

**Première :**

**Enseignement scientifique - Rôle de Mars dans la controverse héliocentrique : rétrogradation, ellipticité.**

**Terminale :**

**Physique - Lois de Kepler, gravitation, deuxième loi de Newton, champ de gravitation, satellites, période de révolution...**

### Les canaux de Mars (XIXème siècle)

Culture générale

# Table des matières PIC

## Les observations de Mars à l'époque moderne

### Fin cycle 3 :

Sciences - Etats de la matière

### Seconde :

Physique - Spectres d'émission, spectres de raies.

### Première :

Chimie - Absorbance, spectre d'absorption.

### Terminale :

Enseignement scientifique - Etats de la matière, conditions de pression et de température pour l'eau liquide.

## Début de l'exploration Martienne

### Fin cycle 3 :

Sciences - Observer et décrire différents types de mouvements

### Cycle 4 :

Physique - Mouvements et interactions. Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. Gravitation, mouvements, trajectoire...

### Seconde :

Physique - Vecteur vitesse moyenne d'un point, force, force d'interaction gravitationnelle. Principe d'inertie. Chute libre. Gravitation, mouvements, trajectoire.

### Première :

Physique - Influence de la masse sur la variation du vecteur vitesse. Energie cinétique. Théorème de l'énergie cinétique. Energie mécanique. Frottements. Conservation et non conservation de l'énergie mécanique. Gravitation, mouvements, trajectoire.

### Terminale :

Physique - Repère de Frenet, gravitation, lois de Newton, champ de gravitation, période de révolution...

## Les premiers succès

### Fin cycle 3 :

Sciences - Des signaux pour observer et communiquer.

### Cycle 4 :

Physique - Des signaux pour observer et communiquer, modèle du rayon lumineux.

### Seconde :

Physique - Vitesse de propagation d'un signal.

NSI - Algorithmique et programmation python - Traitement de données en tables - Transmission des données, protocoles de communication.

## Un visage sur Mars ?

Culture générale (éventuellement SVT - le relief sur Mars)

## Quelques missions récentes (avant 2020)

### Fin cycle 3 :

Sciences - Observer et décrire différents types de mouvements

Phénomène géologiques traduisant l'activité interne de la Terre (volcanisme, tremblements de terre...)

### Cycle 4 :

# Table des matières PIC

**Physique** - Mouvements et interactions. **Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. Gravitation, mouvements, trajectoire...**

**SVT** - Explorer et expliquer certains **phénomènes géologiques** liés au fonctionnement de la Terre

## Seconde :

**Physique** - Vecteur vitesse moyenne d'un point, force, **force d'interaction gravitationnelle. Principe d'inertie. Chute libre. Gravitation, mouvements, trajectoire.**

## Première :

**Physique** - **Influence de la masse sur la variation du vecteur vitesse.** Energie cinétique. Théorème de l'énergie cinétique. **Energie mécanique. Frottements. Conservation et non conservation de l'énergie mécanique. Gravitation, mouvements, trajectoire.**

**Enseignement scientifique** - La Terre un astre singulier - **Comparaison composition élémentaire Mars / Terre**

**SVT** - **L'apport des études sismologiques et thermiques à la connaissance du globe terrestre. Tectonique des plaques** : limites, marqueurs, divergence, convergence.

## Terminale :

**Physique** - Repère de Frenet, gravitation, **lois de Newton, champ de gravitation, période de révolution...**

## 3) Futures Missions Prévues :

### ExoMars :

#### Terminale:

**Enseignement scientifique** - Atmosphère primitive et évolution. Premières traces de vie

**Enseignement scientifique** - Etats de l'eau, conditions de pression et de température pour l'eau liquide.

#### Cycle 4:

**Physique** - Organisation et transformation de la matière, Composition de l'air (méthane...)

**Physique** - Des signaux pour observer et communiquer

**Physique** - Caractériser les différents changements d'état d'un corps pur.

**SVT** - Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie

#### Cycle 3:

**Sciences** - Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.

#### Cycle 4 technologie

Robotique, technologies du robot

### Mars terahertz Microsatellite:

#### Secondes:

**Phys-Chimie:** Élément chimique.

#### Cycle 4:

**Physique** - Organisation et transformation de la matière, Composition de l'air (méthane...)

#### Terminale:

**Enseignement scientifique** - Atmosphère primitive et évolution. Evolution du CO2 et des GES

#### Secondes:

**Physique:** Spectres

#### Premières:

**Physique:** Spectres

# Table des matières PIC

## Martian Moons eXploration:

### Terminale:

Enseignement scientifique - Atmosphère primitive et évolution. Premières traces de vie

SVT - Les climats de la Terre

### Cycle 4:

SVT - Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie

### Premières:

Enseignement scientifique - Comparaison composition élémentaire Mars / Terre

Enseignement scientifique - Etats de l'eau, conditions de pression et de température pour l'eau liquide.

## 4) Et après... La Vie sur Mars:

### Introduction au concept de la vie et aux difficultés de la définir

#### Fin cycle 3 :

Sciences - Histoire de la Terre et développement de la vie

#### Cycle 4 :

SVT - Apparition et disparition d'espèces au cours du temps (dont les traces fossiles des premiers organismes vivants sur Terre).

#### Terminale :

Enseignement scientifique - Atmosphère terrestre et la vie. Composition. Atmosphère primitive et évolution. Premières traces de vie. Sources et puits d'oxygène. Réservoirs de carbone. Ressources énergétiques.

Stromatolithes, premières traces de vie, cyanobactéries, impact sur l'atmosphère.

*Culture générale*

### Quelques éléments sur les conditions d'habitabilité et planétologie comparée

#### Fin cycle 3 :

Sciences - La Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre  
Caractériser les conditions de vie sur Terre (comparaisons possibles avec Mars)

#### Cycle 4 :

Physique - Composition de l'air. Formule chimique : dioxygène, diazote, eau, dioxyde de carbone, méthane protoxyde d'azote. Gaz à effet de serre

# Table des matières PIC

## Première:

**Enseignement scientifique:** La Terre un astre singulier - Possible : Comparaison composition élémentaire Mars / Terre

## Terminale :

### **Enseignement scientifique:**

Climatologie (variations du climat local et global). Température moyenne de la Terre. Évolution du CO<sub>2</sub> et des GES. Énergie stockée dans les océans, l'atmosphère... Évolution de la température terrestre, du pH des océans... Climat du futur

## Comprendre l'évolution de Mars

### **Terminale :** Enseignement scientifique

Etats de l'eau, conditions de pression et de température pour l'eau liquide. Apparition des océans sur Terre, lien avec l'apparition de la vie.

*Culture générale*

## Seul sur Mars et la Physique

### **Terminale et Première:**

**Physique :** Influence de la masse sur la variation du vecteur vitesse. Energie cinétique. Théorème de l'énergie cinétique. Energie mécanique. Frottements. Conservation et non conservation de l'énergie mécanique. Gravitation, mouvements, trajectoire...

Première : dérivées – exponentiels – trigonométrie – calcul vectoriel et produit scalaire – géométrie repérée

**Première:** **Mathématiques** dérivées – exponentiels – trigonométrie – calcul vectoriel et produit scalaire – géométrie repérée

**Terminale :** **Mathématiques** Manipulation des vecteurs (Décomposition d'un vecteur sur une base ; vecteurs de l'espace...) – Orthogonalité et distances dans l'espace – Représentations paramétriques et équations cartésiennes – logarithmes – primitives et équations différentielles

*Esprit critique vis à vis des films hollywoodiens*

*Culture générale*

# Table des matières PIC

## 5) Enjeux de la Mission :

### La recherche de la vie

#### Fin cycle 3 :

**Sciences** - Appréhender les différentes échelles de temps : l'échelle des temps géologiques (notion de temps long) et celle de l'histoire de l'être humain récemment apparu sur Terre. Histoire de la Terre et développement de la vie.

La Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre Caractériser les conditions de vie sur Terre (comparaisons possibles avec Mars)

#### Cycle 4 :

**SVT** - Explorer et expliquer certains phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre Apparition et disparition d'espèces au cours du temps (dont les traces fossiles des premiers organismes vivants sur Terre).

#### Première :

**Enseignement scientifique** - Appréhender les différentes échelles de temps, espace

#### Terminale :

**Enseignement Scientifique** - Etats de l'eau, conditions de pression et de température pour l'eau liquide. Apparition des océans sur Terre, lien avec l'apparition de la vie.

**SVT** - Les traces du passé mouvementé de la Terre : reconstitution de l'histoire de la Terre et notamment sa paléogéographie.

**Stromatolithes, premières traces de vie, cyanobactéries.**

### Le retour des échantillons

#### Fin cycle 3 :

**Sciences** - Observer et décrire différents types de mouvements

#### Cycle 4 :

**Technologie** - notions de robotique

**Physique** - Mouvements et interactions. Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. Gravitation, mouvements, trajectoire...

#### Seconde :

**SNT** - Déplacement robot, Identifier des algorithmes de contrôle des comportements physiques à travers les données des capteurs

**Physique** - Vecteur vitesse moyenne d'un point, force, force d'interaction gravitationnelle. Principe d'inertie. Chute libre. Gravitation, mouvements, trajectoire.

#### Première :

**Physique** - Influence de la masse sur la variation du vecteur vitesse. Energie cinétique. Théorème de l'énergie cinétique. Energie mécanique. Frottements. Conservation et non conservation de l'énergie mécanique. Gravitation, mouvements, trajectoire.

#### Terminale :

**Physique** - Repère de Frenet, gravitation, lois de Newton, champ de gravitation, période de révolution...

### Un enjeu technologique

#### Fin cycle 3 :



# Table des matières PIC

**Sciences** - Observer et décrire **différents types de mouvements**

**Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information.**

## Cycle 4 :

**Physique** - Mouvements et interactions. **Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. Gravitation, mouvements, trajectoire...**

**Des signaux pour observer et communiquer. Fréquence**

**SVT** - Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de **climatologie.**

## Seconde :

**Physique** - Vecteur vitesse moyenne d'un point, force, **force d'interaction gravitationnelle. Principe d'inertie. Chute libre.Gravitation, mouvements, trajectoire.**

**Vitesse de propagation d'un signal. Fréquence, période.**

**SVT/Chimie** - Mécanisme de l'effet de serre, le **cycle biochimique du carbone**

## Première :

**Physique** - **Influence de la masse sur la variation du vecteur vitesse.** Energie cinétique. Théorème de l'énergie cinétique. **Energie mécanique. Frottements. Conservation et non conservation de l'énergie mécanique. Gravitation, mouvements, trajectoire.**

**Puissance, énergie électrique, Effet joule.**

**NSI** - Algorithmique et programmation python - Traitement de données en tables - **Transmission des données, protocoles de communication.**

## Terminale :

**Physique** - Repère de Frenet, gravitation, **lois de Newton, champ de gravitation, période de révolution...**

**Enjeux énergétiques : rendement d'une cellule photovoltaïque.**

**Enseignement Scientifique** - **Climatologie** (variations du climat local et global).**Evolution du CO2 et des GES.** Energie stockée dans l'atmosphère...Evolution de la température terrestre.

## Un enjeu politique

### Fin cycle 3 :

**Sciences** - Identifier les principales **évolutions** du besoin et **des objets.**

### Terminale :

**HGGSP** - L'environnement, entre **exploitation et protection: un enjeu planétaire**

**De nouveaux espaces de conquête :** coopération scientifique internationale (enjeux, rivalités...)

## 7) Les autres instruments du rover Persévérance

### MASTCAM-Z

#### **Terminale :**

**Enseignement scientifique** - Atmosphère primitive et évolution. Premières traces de vie

**Enseignement scientifique** - Apparition des océans sur Terre, lien avec l'apparition de la vie.

**SVT** - Le temps des roches

#### **Seconde :**

**SVT** - L'étude des paysages actuels permet de comprendre les mécanismes de leur évolution

#### **Fin cycle 3 :**

**Sciences** - Relier le peuplement d'un milieu et les conditions de vie. Histoire de la Terre et développement

### RIMFAX

#### **Terminale :**

# Table des matières PIC

**Enseignement scientifique** - États de l'eau, conditions de pression et de température pour l'eau liquide.

**SVT** - Le temps des roches

**SVT** - Les traces du passé mouvementé de la Terre : reconstitution de l'histoire de la Terre et notamment sa paléogéographie.

**Cycle 4 :**

**Physique** - Organisation et transformation de la matière, changements d'états...

**Seconde :**

**Physique** - Changements d'états

**SVT** - L'étude des paysages actuels permet de comprendre les mécanismes de leur évolution

## MOXIE

**Terminale :**

**Enseignement scientifique** - Atmosphère primitive et évolution. Evolution du CO<sub>2</sub> et des GES

**Cycle 4 :**

**Physique** - Les éléments sur Terre et dans l'Univers: oxygène, dioxyde de carbone, etc.

**Seconde :**

**Physique** - Éléments chimiques

## PIXL

**Première :**

**Physique** - Période, fréquence, longueur d'onde

**Enseignement scientifique** - Des édifices ordonnés : structures de cristallisation des roches

**Terminale :**

**Physique** - absorption et émission de photons. Enjeux énergétiques

**Physique** - Spectroscopie: rayons X

**Cycle 4 :**

**Physique:** Rayonnement émis par un objet. Absorption d'un rayonnement par un objet. Transfert d'énergie par rayonnement

## SHERLOC

**Première :**

**Physique** - Période, fréquence, longueur d'onde

**Enseignement scientifique** - Des édifices ordonnés : structures de cristallisation des roches

**Terminale :**

**Physique** - absorption et émission de photons. Enjeux énergétiques

**Physique** - Spectroscopie infrarouge et UV-visible. Groupes caractéristiques.

**Cycle 4 :**

**Physique** - Rayonnement émis par un objet. Absorption d'un rayonnement par un objet. Transfert d'énergie par rayonnement

**SVT** - Apparition et disparition d'espèces au cours du temps (matière organique)

## MEDA

**Terminale :**

**Enseignement scientifique** - Atmosphère primitive et évolution. Evolution du CO<sub>2</sub> et des GES

**Cycle 4 :**

**Physique** - Les éléments sur Terre et dans l'Univers: oxygène, dioxyde de carbone, etc.

**SVT** - Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie

# Table des matières PIC

## 8) De la conception à l'atterrissage :

### La naissance du projet

\_\_\_\_\_ Culture générale

### Le rover : différences avec Curiosity

#### **Fin cycle 3 :**

**Sciences** - Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information. Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes

### Réponse : Quelle distance la sonde doit elle parcourir pour atteindre Mars

#### **Cycle 3 :**

**Sciences** - Observer et décrire différents types de mouvements

#### **Cycle 4 :**

**Physique** - Mouvements et interactions. Relativité du mouvement. Identifier les actions de contact ou à distance. Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. Gravitation, mouvements, trajectoire...

### Le décollage :

#### **Cycle 3 :**

**Sciences** - Observer et décrire différents types de mouvements

#### **Cycle 4 :**

**Physique** - Mouvements et interactions. Relativité du mouvement. Identifier les actions de contact ou à distance. Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. Gravitation, mouvements, trajectoire...

### Réponse : Quelle vitesse atteint Perseverance pour quitter la Terre

#### **Terminale :**

**Physique** - Repère de Frenet, lois de Kepler, gravitation, **deuxième loi de Newton**, champ de gravitation, satellites, période de révolution...

### Le voyage vers Mars

#### **Cycle 4 :**

**Physique** - Mouvements et interactions. Relativité du mouvement. Identifier les actions de contact ou à distance. Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. Gravitation, mouvements, trajectoire...

#### **Seconde :**

**Physique** - Vecteur vitesse moyenne d'un point, force, force d'interaction gravitationnelle. Principe d'inertie

### L'atterrissage/La rentrée atmosphérique

#### **Cycle 4 :**

# Table des matières PIC

**Physique** - Mouvements et interactions. Relativité du mouvement. Identifier les actions de contact ou à distance. Expression scalaire de la loi de gravitation. Force. Force de pesanteur. Gravitation, mouvements, trajectoire...

## **Seconde :**

**Physique** - Vecteur vitesse moyenne d'un point, force, force d'interaction gravitationnelle. Principe d'inertie

Des **signaux** pour observer et communiquer. Fréquence (son)

## **Première :**

**Physique** - Période, fréquence, longueur d'onde, **célérité**