|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Lycee2010%20(1).jpg | **Seconde** | **Juin 2017** |

**A propos d’éclipses :**

|  |  |
| --- | --- |
| **Niveau/ Thème** | Seconde Thème Univers |
| **Type d’activité** | Résolution de problème de type documentaire |
| **Compétences**Capacités | S’APP :* Extraire une information
* Identifier et utiliser la complémentarité des informations

ANA* Construire les étapes d’une résolution de problème.

REA * Effectuer un calcul numérique,
* faire des conversions
* faire une somme vectorielle

VAL* Discuter de la validité d’un résultat
* Faire preuve d'esprit critique (par exemple vis-à-vis d’un résultat obtenu)
 |
| **Notions et contenus du programme** | Calculer la force d’attraction gravitationnelle qui s’exerce entre deux corps à répartition sphérique de masse.⇄ Vecteurs. |
| **Description de l’activité** | L’élève doit calculer la force exercée par le Soleil sur la Lune puis celle exercée par la Terre sur la Lune lors d’une éclipse de Soleil et d’une éclipse de Lune. Il doit ensuite faire une somme vectorielle pour chaque situation. Il compare ensuite les deux forces résultantes entre elles. |
| **Pré-requis** | - Calcul de la force d’attraction gravitationnelle- Représentation vectorielle d’une force- Calcul vectoriel (maths) |
| **Durée estimée :** | 45 min – 55 min |
| **Matériel** | Calculatrice |

**A propos d’éclipses : :**

**Niveau de difficulté** : Confirmé

A l’aide de vos connaissances et des documents suivants, répondre aux questions suivantes :

**La somme des vecteurs** $\vec{F}\_{T/L}+\vec{F}\_{S/L}$ **- forces exercées par la Terre et le Soleil sur la Lune est-elle plus grande lors d’une éclipse de Soleil ou lors d’une éclipse de Lune ?**

**Vous devez prendre des initiatives et présenter la démarche suivie, même si elle n’a pas abouti.**

**Document 1 : Force d’attraction gravitationnelle**

Deux corps A et B, de masses mA et mB et dont les centres sont distants de d, exercent l’un sur l’autre des forces d’attraction gravitationnelle :



Avec mA et mB masses en kilogramme

d : distance en mètres

G : constante gravitationnelle en USI

**Document 2 : Données**

Masse de la Terre : mT = 5,97.1024 kg

Masse de la Lune : mL = 7,35.1022 kg

Masse du Soleil : mS = 1,99.1030 kg

Distance centre du Terre -centre de la Lune : dTL = 3,84.108 m

Distance centre du Soleil – centre de la Terre : dST = 1,50.108 km

Constante de gravitation universelle : G = 6,67.10-11 USI

**Document 3 : Les éclipses**

Une éclipse correspond à l’occultation d’une source de lumière par un objet physique.

Une éclipse de Soleil se produit lorsque la Lune se trouve entre le Soleil et la Terre. (…)

Une éclipse de Lune se produit lorsque la Terre se trouve entre le Soleil et la Lune.

*D’après Wikipédia*

**Document 4 : Schémas de situation des éclipses**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  Illustration réalisée par le Groupe de Travail sur la Résolution de Problèmes - Physique-Chimie Académie de Lyon  |
|  |  |  |

Illustration réalisée par le Groupe de Travail sur la Résolution de Problèmes - Physique-Chimie Académie de Lyon ****

**A propos d’éclipses :**

**Niveau de difficultés** : intermédiaire

A l’aide de vos connaissances et des documents suivants, répondre aux questions suivantes :

**La somme des vecteurs** $\vec{F}\_{T/L}+\vec{F}\_{S/L}$ **- forces exercées par la Terre et le Soleil sur la Lune est-elle plus grande lors d’une éclipse de Soleil ou lors d’une éclipse de Lune ?**

**Vous devez prendre des initiatives et présenter la démarche suivie, même si elle n’a pas abouti.**

**Document 1 : Force d’attraction gravitationnelle**

Deux corps A et B, de masses mA et mB et dont les centres sont distants de d, exercent l’un sur l’autre des forces d’attraction gravitationnelle :



Avec mA et mB masses en kilogramme

d : distance en mètres

G : constante gravitationnelle en USI

**Document 2 : Données**

Masse de la Terre : mT = 5,97.1024 kg

Masse de la Lune : mL = 7,35.1022 kg

Masse du Soleil : mS = 1,99.1030 kg

Distance centre du Terre -centre de la Lune : dTL = 3,84.108 m

Distance centre du Soleil – centre de la Terre : dST = 1,50.108 km

Constante de gravitation universelle : G = 6,67.10-11 USI

**Document 3 : Les éclipses**

Une éclipse correspond à l’occultation d’une source de lumière par un objet physique.

Une éclipse de Soleil se produit lorsque la Lune se trouve entre le Soleil et la Terre. (…)

Une éclipse de Lune se produit lorsque la Terre se trouve entre le Soleil et la Lune.

*D’après Wikipédia*

**Document 4 : Schémas de situation des éclipses**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |
|  | Illustration réalisée par le Groupe de Travail sur la Résolution de Problèmes - Physique-Chimie Académie de Lyon  |
|  |  |  |

  Illustration réalisée par le Groupe de Travail sur la Résolution de Problèmes - Physique-Chimie Académie de Lyon ****

**Document 5 : Somme vectorielle**

 Illustration réalisée par le Groupe de Travail sur la Résolution de Problèmes - Physique-Chimie Académie de Lyon ****

**A propos d’éclipses :**

**Niveau de difficultés** : débutant

A l’aide de vos connaissances et des documents suivants, répondre aux questions suivantes :

**La somme des vecteurs** $\vec{F}\_{T/L}+\vec{F}\_{S/L}$ **- forces exercées par la Terre et le Soleil sur la Lune est-elle plus grande lors d’une éclipse de Soleil ou lors d’une éclipse de Lune ?**

**Vous devez prendre des initiatives et présenter la démarche suivie, même si elle n’a pas abouti.**

**Document 1 : Force d’attraction gravitationnelle**

Deux corps A et B, de masses mA et mB et dont les centres sont distants de d, exercent l’un sur l’autre des forces d’attraction gravitationnelle :



Avec mA et mB masses en kilogramme

d : distance en mètres

G : constante gravitationnelle en USI

**Document 2 : Données**

Masse de la Terre : mT = 5,97.1024 kg

Masse de la Lune : mL = 7,35.1022 kg

Masse du Soleil : mS = 1,99.1030 kg

Distance centre du Terre -centre de la Lune : dTL = 3,84.108 m

Distance centre du Soleil – centre de la Terre : dST = 1,50.1011 m

Constante de gravitation universelle : G = 6,67.10-11 USI

**Document 3 : Les éclipses**

Une éclipse correspond à l’occultation d’une source de lumière par un objet physique.

Une éclipse de Soleil se produit lorsque la Lune se trouve entre le Soleil et la Terre. (…)

Une éclipse de Lune se produit lorsque la Terre se trouve entre le Soleil et la Lune.

*D’après Wikipédia*

**Document 4 : Schémas de situation des éclipses**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |
|  | Illustration réalisée par le Groupe de Travail sur la Résolution de Problèmes - Physique-Chimie Académie de Lyon  |
|  |  |  |

 Illustration réalisée par le Groupe de Travail sur la Résolution de Problèmes - Physique-Chimie Académie de Lyon ****

**Document 5 : Somme vectorielle**

 Si un objet A est soumis à l'action de deux corps B et C selon deux forces $\vec{F}\_{B/A}+\vec{F}\_{C/A}$de même direction :

* alors les valeurs FB/A et FC/A s’ajoutent si les deux forces $\vec{F}\_{B/A}+\vec{F}\_{C/A}$sont de même sens
* alors les valeurs FB/A et FC/A se retranchent (se soustraient) si les deux forces $\vec{F}\_{B/A}+\vec{F}\_{C/A}$sont de sens opposées

  **Grille d'évaluation par compétences**

|  |  |
| --- | --- |
| **S’APPROPRIER** | *Indicateurs de réussite* |
| Extraire une informationIdentifier et utiliser la complémentarité des informations | Identifier les masses et distances à utiliser pour calculer les valeurs des forces |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **S’APPROPRIER** | **A B C D** |
| **ANALYSER** | *Indicateurs de réussite* |
| Construire les étapes d’une résolution de problème. | Calculer la force exercée par le Soleil et par la Terre sur la Lune dans chacune des configurationsFaire la somme vectorielle |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **ANALYSER** | **A B C D** |
| **REALISER** | *Indicateurs de réussite* |
| Effectuer un calcul numérique,faire des conversionsfaire une somme vectorielle | Convertir les distances en mCalcul des forces : Ne pas faire de calculs intermédiaires, utiliser la touche ANS ou Rép de la calculatrice.Représenter les forcesCalculer la somme vectorielleRespect des chiffres significatifs. |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **REALISER** | **A B C D** |
| **VALIDER** |  |
| Discuter de la validité d’un résultatFaire preuve d'esprit critique (par exemple vis-à-vis d’un résultat obtenu) | Comparer les 2 résultats pour répondre à la problématique |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **VALIDER** | **A B C D** |

**Éléments de réponse**

|  |  |
| --- | --- |
| **S’APPROPRIER** | *Éléments de réponse* |
| Extraire une informationIdentifier et utiliser la complémentarité des informations | Identifier les masses mS, mL et mTdistances à utiliser dTL**Situation 1 :** dSL = dTS – dTLSituation 2 : dSL = dTS  + dTL |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **S’APPROPRIER** | **A B C D** |
| **ANALYSER** | *Indicateurs de réussite* |
| Construire les étapes d’une résolution de problème. | Situation 1 : Ftotale = FS/L – FT/LSituation 2 : Ftotale = FS/L + FT/L |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **ANALYSER** | **A B C D** |
| **REALISER** | *Indicateurs de réussite* |
| Effectuer un calcul numérique,faire des conversionsfaire une somme vectorielle | FT/L= $6,67.10^{-11}\frac{5,97.10^{24}.7,35.10^{22}}{(3,83.10^{8})^{2}}$= 2,00.1020 N**Situation 1 :** dSL = dTS – dTL (mettre les 2 valeurs dans la même unité : mètre)FS/L= $6,67.10^{-11}\frac{1,99.10^{30}.7,35.10^{22}}{(1,5.10^{11}-3,83.10^{8})^{2}}$= 4,36.1020 NDans la situation 1, les forces exercées par la terre et le soleil sont opposées doncLa force totale vaut : F = FS/L - FT /L= 4,36.1020  - 2,00.1020  = 2,3.1020 N**Situation 2 :** dSL = dTS  + dTL (mettre les 2 valeurs dans la même unité : mètre )FS/L= $6,67.10^{-11}\frac{1,99.10^{30}.7,35.10^{22}}{(1,5.10^{11}+3,83.10^{8})^{2}}$ =4,31.1020 NDans la situation 2, les forces exercées par la terre et le soleil sont de même direction doncLa force totale vaut : F = FS/L - FT /L= 4,31.1020  + 2,00.1020  = 6,31.1020 N |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **REALISER** | **A B C D** |
| **VALIDER** |  |
| Discuter de la validité d’un résultatFaire preuve d'esprit critique (par exemple vis-à-vis d’un résultat obtenu) | Lors d’une éclipse de Lune (situation 2) la somme des vecteurs forces est plus grande que lors d’une éclipse de Soleil (situation 1).Rq : les ordres de grandeurs des 2 résultats cependant sont similaires. |
| Niveau global de la maîtrise de la compétence **VALIDER** | **A B C D** |

**Commentaire pour le professeur :**

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de fois que la RdP a été testée : | 1 |
| Modalités : |  Réflexion individuelle pendant 5 min sur la problématiqueEchange en classe (groupe) entière pour ré-expliquer/reformuler la problématiqueTravail par groupe de 4 ensuiteNon évaluée mais ramassée (1 copie / groupe) |
| Difficultés rencontrées par les élèves : | Identification des donneurs et du receveur parfois incorrectes (aide nécessaire) : problème d’appropriation de la problématique Conversions d’unités (km→ m) Utilisation de la calculatrice pour l’AN en une seule fois (pour éviter les arrondis intermédiaires qui font que FS/L peut présenter la même valeur si la distance est arrondie à 3 CS dans le calcul, touche puissance de dix, présence du 2, position des (  )). Exemple : ils écrivent parfois 10E-3 !  |
| Aides apportées par le professeur : |  Corrections de conversions,  des AN,Faire faire le calcul littéral en une fois |

**Commentaires éventuels :**

 Les élèves *sont surpris que la distance Soleil Lune soit la même dans les deux situations si le résultat est donné à 3 CS !!*