**Les orbites**

Cahier de réponse

|  |  |
| --- | --- |
| Nom : |  |
| Nom : |  |

[2.1 La quantité de mouvement 1](#_Toc166568559)

[2.2 L’énergie cinétique 1](#_Toc166568560)

[2.3 Le moment cinétique 2](#_Toc166568561)

[3.1 Euler de 1er ordre 2](#_Toc166568562)

[4.1 L’énergie gravitationnelle 2](#_Toc166568563)

[4.3 La 2e loi de Newton (pour Euler) 3](#_Toc166568564)

[5.2 La 2e loi de Newton (pour Euler de 2e ordre) 3](#_Toc166568565)

[5.7 La 2e loi de Newton (pour Runge-Kutta d’ordre 4) 4](#_Toc166568566)

## 2.1 La quantité de mouvement

|  |
| --- |
| Question 2.1 :  Selon les lois de la physique, dans un système de particules s’appliquant des forces gravitationnelles, est-ce que la quantité de mouvement totale doit être conservée ? Justifiez votre réponse à l’aide d’un argument physique. |

|  |
| --- |
| Réponse : |

## 2.2 L’énergie cinétique

|  |
| --- |
| Question 2.2 :  Selon les lois de la physique, dans un système de particules s’appliquant des forces gravitationnelles, est-ce que l’énergie cinétique totale doit être conservée ? Justifiez votre réponse à l’aide d’un argument physique. |

|  |
| --- |
| Réponse : |

## 2.3 Le moment cinétique

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Question 2.3 :  Considérons la situation où un satellite est en orbite autour de la planète Terre. Parmi les quantités physiques suivantes applicables au satellite en orbite, précisez si elles sont conservées ou non en fonction du type d’orbite :  Pour une orbite circulaire : | | | | | |
| Énergie cinétique | | Quantité de mouvement | | Moment cinétique | |
| OUI | NON | OUI | NON | OUI | NON |
| Pour une orbite elliptique : | | | | | |
| Énergie cinétique | | Quantité de mouvement | | Moment cinétique | |
| OUI | NON | OUI | NON | OUI | NON |

## 3.1 Euler de 1er ordre

|  |
| --- |
| Question 3.1 :  Après avoir complété l’étape précédente (Euler de 1er ordre), vous constatez que vos ballons se déplacent strictement en ligne droite. Dans le contexte de l’implémentation de ce système de particules, formulez une justification permettant d’expliquer cette observation. |

|  |
| --- |
| Réponse : |

## 4.1 L’énergie gravitationnelle

|  |
| --- |
| Question 4.1 :  Dans la méthode ****public double** potentialEnergy( )** de la classe SParticleSystem, on retrouve deux boucles for imbriquée avec des indices **i** et **j** initialisés de façon particulière (**i = 0** et **j = i + 1**). Expliquez en mots l’effet de ce choix sur la façon de calculer l’énergie potentielle totale pour un système de *N* particules. |

|  |
| --- |
| Réponse : |

## 4.3 La 2e loi de Newton (pour Euler)

|  |
| --- |
| Question 4.3 :  Dans la simulation de la scène ballons.txt, vous remarquerez qu’il y a des ballons qui tournent autour du ballon de soccer mais que celui-ci bouge également. Est-ce normal ? Formulez une explication pour justifier votre position.  **Indice** : Vous pouvez lire le contenu du fichier ballons.txt disponible dans le répertoire « orbit » pour obtenir le descriptif de la scène. |

|  |
| --- |
| Réponse : |

## 5.2 La 2e loi de Newton (pour Euler de 2e ordre)

|  |
| --- |
| Question 5.2 :  Selon vous, est-ce que l’algorithme d’Euler de second ordre est présentement adéquat pour réaliser la « simulation désirée » de la scène soleil-terre-lune.txt avec les paramètres actuels ? Si non, proposez une solution très simple en exploitant l’algorithme actuel (Euler 2e ordre) pour régler la situation. |

|  |
| --- |
| Réponse : |

## 5.7 La 2e loi de Newton (pour Runge-Kutta d’ordre 4)

|  |
| --- |
| Question 5.7a :  Avec l’implémentation du RK4, est-ce que le mouvement de Lune de la scène soleil-terre-lune.txt est maintenant adéquat ? Justifiez votre réponse à l’aide d’un court texte. |

|  |
| --- |
| Réponse : |

|  |
| --- |
| Question 5.7b :  Formulez une affirmation permettant de justifier que la simulation du système solaire de la scène systeme\_solaire.txt est réaliste (si l’on fait abstraction des dimensions des astres). Formulez votre réponse à l’aide d’une observation réalisée avec la simulation. |

|  |
| --- |
| Réponse : |