

2021 - 2022

# PHYSIQUE

►► GRYSPEERT Agnès

**coursera**



## Questions conceptuelles de la leçon 1

Total des points 5

1. Ordonnez chronologiquement selon leur date de naissance Celsius, Newton, Galilée et Torricelli. Indiquez la réponse en accolant la première lettre (en majuscule) de chaque savant dans l'ordre adéquat.

1 / 1 point

GTNC

✓ Correct

2. La distance entre le Soleil et Vénus est de  $108.2 \cdot 10^6$  km. Cette distance s'écrit aussi :

1 / 1 point

☒  $1.082 \cdot 10^{11}$  m

☐  $108.2 \cdot 10^{10}$  m

☐  $1.082 \cdot 10^8$  m

✓ Correct

3. Combien de temps la lumière du Soleil met-elle pour nous parvenir ?

1 / 1 point

- ☒ 8 minutes
- ☐ 240 minutes
- ☐ 55 secondes
- ☐ 55 minutes

✓ Correct

4. Quelle est la dérivée de  $4 \cos^3 x$  ?

1 / 1 point

- ☐  $12 \cos^2 x \sin x + C$
- ☐  $12 \cos^2 x \sin x$
- ☐  $-12 \cos^2 x$
- ☒  $-12 \cos^2 x \sin x$

✓ Correct



☐  $12 \cos^2 x \sin x + C$

☐  $12 \cos^2 x \sin x$

☐  $-12 \cos^2 x$

☒  $-12 \cos^2 x \sin x$



Correct

5. Quelle est la dérivée de  $\sqrt{1+x^2}$  ?

1 / 1 point

☒  $\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$

☐  $\frac{1+x}{\sqrt{1+x^2}}$

☐  $x(1+x^2)^{3/2}$

☐  $-\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$



Correct

[Retour](#)

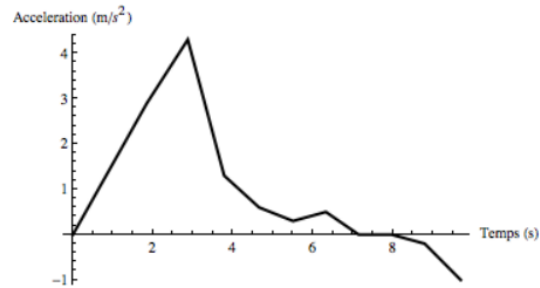
## Questions conceptuelles de la leçon 2

Quiz pour s'exercer • 30 min

1. Usain Bolt a marqué l'histoire du sport en 2008 aux Jeux Olympiques de Pékin. Il a pulvérisé trois records du monde au 100 m, 200 m ainsi qu'au relais  $4 \times 100$  m. Il est devenu le premier sprinteur à détenir simultanément trois records du monde.

1 / 1 point

Le graphique ci-dessous représente l'accélération mesurée tous les 10 mètres.



A quel moment la vitesse de l'athlète cesse-t-elle d'augmenter ?

- ☐ Environ 3 secondes après son départ.
- ☐ Après 8 secondes.
- ☒ Après 7 secondes.



Correct

2. Toujours d'après le graphique ci-dessus, à quel moment la vitesse de l'athlète commence-t-elle à diminuer ?

1 / 1 point

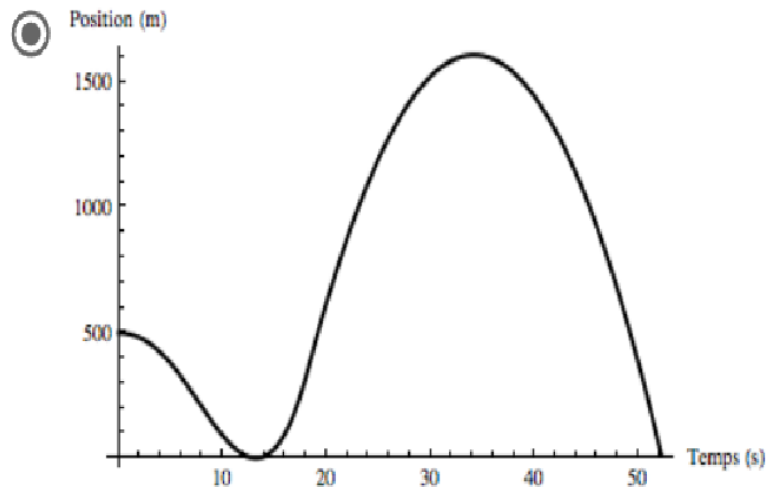
- ☒ Après 8 secondes.
- ☐ Jamais.
- ☐ Après 7 secondes.
- ☐ Environ 3 secondes après son départ.

✓ Correct

3. Dans son incessante poursuite du Road Runner, Wile. E. Coyote perd pied au sommet d'une falaise abrupte et fait une chute de 500 m. Après 5 secondes de chute libre, il se souvient tout à coup qu'il porte son nouveau jet-pack tout juste sorti des usines ACME. Grâce à cet engin, le coyote atterrit en douceur, c'est-à-dire avec une vitesse nulle. Malheureusement, au moment où il touche le sol, le coyote est incapable de couper le contact de sa fusée et se retrouve propulsé vers le haut. 5 secondes après avoir quitté le sol survient une panne de carburant et le coyote retombe au sol un peu plus brutalement que la première fois.

1 / 1 point

Vous devez choisir les trois graphiques décrivant correctement la position, la vitesse et l'accélération du coyote en fonction du temps.



⊗ Incorrect

4. Vous êtes dans une voiture qui est en mouvement. Lesquelles de ces manœuvres engendreront-elles une accélération du véhicule ?

1 / 1 point

☒ Appuyer sur le frein.

✓ Correct

☒ Appuyer sur l'accélérateur.

✓ Correct

☒ Tourner le volant.

✓ Correct

5. Lesquelles de ses affirmations sont-elles vraies ?

1 / 1 point

☒ Un point matériel peut avoir la direction de sa vitesse qui varie quand son accélération est constante.

5. Lesquelles de ses affirmations sont-elles vraies ?

1 / 1 point

☒ Un point matériel peut avoir la direction de sa vitesse qui varie quand son accélération est constante.

**Correct**

Pensez à la pesanteur

☐ Un point matériel peut avoir un mouvement curviligne non contenu dans un plan même si son accélération garde toujours la même direction.

☐ Un point matériel peut voir varier la direction de son accélération quand la direction de sa vitesse reste constante.

☒ Un point matériel peut avoir un mouvement curviligne plan même si son accélération garde toujours la même direction.

**Correct**

Pensez à la balistique dans le champ de la pesanteur

☒ Un point matériel peut avoir une accélération non nulle en un instant où sa vitesse est nulle.

**Correct**

Pensez au tir vertical dans le champ de la pesanteur



✓ **Félicitations ! Vous avez réussi !**

Note reçue 100 % Pour réussir 80 % ou plus

Aller à l'élément  
suivant

## Questions conceptuelles de la leçon 3

Total des points 5

1. Une balle de golf et une boule de bowling roulent vers vous. On suppose qu'elles ont la même quantité de mouvement. Pour les arrêter, vous exercez sur elles une force de même intensité. Combien de temps vous faut-il pour arrêter chacune des deux boules ?

1 / 1 point

- ☐ Il faut plus de temps pour arrêter la balle de golf.
- ☒ Le temps est identique pour les deux.
- ☐ Il faut plus de temps pour arrêter la boule de bowling.

✓ **Correct**

2. Une voiture prend un virage à 80 km/h, vitesse qu'elle conserve durant tout le virage. La voiture subit-elle une force lors de son virage ?

1 / 1 point

- ☐ Non, car sa vitesse est constante.

2. Une voiture prend un virage à 80 km/h, vitesse qu'elle conserve durant tout le virage. La voiture subit-elle une force lors de son virage ?

1 / 1 point

- ☐ Non, car sa vitesse est constante.
- ☐ Oui, vers l'extérieur du virage.
- ☒ Oui, vers l'intérieur du virage.

 Correct

3. Une force constante  $F$  est exercée sur un chariot, initialement au repos, qui se déplace sans frottement sur un rail horizontal. La force agissant pendant un intervalle de temps fini permet de donner une certaine vitesse  $v_f$  au chariot. Pour atteindre la même vitesse finale  $v_f$  avec une force deux fois plus faible  $\frac{1}{2}F$  il faut un temps :

1 / 1 point

- ☐ Quatre fois plus long.
- ☒ Deux fois plus long.
- ☐ Quatre fois plus court.
- ☐ Deux fois plus court.
- ☐ Identique.

 Correct

4. Vous êtes le maître canonnier d'une frégate corsaire, naviguant sous l'égide d'une lettre de marque d'une monarchie européenne, lorsque surgissent à l'horizon une goélette et un brick, arborant tout deux le "Jolly Roger", le pavillon noir à tête de mort des pirates. Le temps d'armer les pièces d'artillerie, la goélette se trouve à 1 km de vous, alors que le brick, plus lent, est encore à 3 km. Deux canons, pointés chacun sur un navire différent, font feu en même temps. Les boulets ont la même vitesse initiale : lequel des bateaux sera touché le premier ? On considère que les deux tirs sont tendus, c'est-à-dire que l'angle d'inclinaison des canons est inférieur à  $45^\circ$ .

1 / 1 point

- ☐ Le brick.
- ☒ La goélette.
- ☐ Les deux navires seront touchés en même temps.

 Correct

5. Une force horizontale constante  $\mathbf{F}$  est exercée durant un temps  $t_1$  sur un chariot de masse  $m_1$ , initialement au repos. La même force  $\mathbf{F}$  est appliquée pendant le même temps  $t_1$  sur un second chariot, dont la masse  $m_2$  vaut le double de  $m_1$ . La vitesse finale du second chariot par rapport à celle du premier chariot est :

1 / 1 point

- ☐ Deux fois plus grande.
- ☒ Deux fois plus petite.
- ☐ Quatre fois plus grande.
- ☐ Quatre fois plus petite.
- ☐ La même.

 Correct



## Questions conceptuelles de la leçon 4

Total des points 5

1. Lorsqu'un arc est tendu, la force exercée sur la corde par la main de l'archer est égale à (en négligeant le poids de l'arc) :

1 / 1 point

- ☐ La tension de la corde.
- ☒ La force exercée par son autre main sur le bois de l'arc.

✓ Correct

- ☒ La force exercée sur la flèche par la corde au moment où l'archer décoche la flèche.

✓ Correct

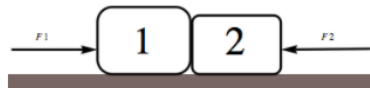
- ☐ La force exercée par la flèche sur la cible.

2.



1 / 1 point

2.



1 / 1 point

Deux blocs (1 et 2) sont posés l'un contre l'autre sur une table et ne subissent aucun frottement. Une force horizontale  $F_1$  est appliquée depuis la gauche sur le bloc 1. Une seconde force horizontale  $F_2$  est appliquée depuis la droite sur le bloc 2, tel que  $|F_1| > |F_2|$ . Laquelle des affirmations suivantes est correcte concernant le module de la force de contact  $|F_c|$  entre les deux blocs ?

- ☒  $|F_1| > |F_c| > |F_2|$
- ☐  $|F_c| > |F_1| > |F_2|$
- ☐  $|F_1| > |F_2| > |F_c|$
- ☐  $|F_1| = |F_c| > |F_2|$
- ☐  $|F_1| > |F_c| = |F_2|$

✓ Correct

3. Un projectile est tiré avec un angle  $\alpha$  par un petit canon. Si l'on tient compte de la résistance de l'air, la trajectoire est :

1 / 1 point

- ☐ La même que si l'on ne tient pas compte de la résistance de l'air.
- ☒ Une courbe en cloche asymétrique qui n'a rien d'une parabole.
- ☐ Une parabole d'axe incliné et non vertical.
- ☐ Toujours une parabole, mais dont la portée est plus petite que si l'on ne tient pas compte de la résistance de l'air.

✓ Correct

4. Une pierre est lancée vers le haut à la verticale, puis est rattrapée à la même hauteur. On considère que la pierre est soumise à une force de frottements proportionnelle à sa vitesse, due à la résistance de l'air. Que dire du temps de descente, comparé au temps de montée ?

1 / 1 point

- ☐ Cela dépend de la vitesse de lancement.
- ☐ Le temps de descente est égal au temps de montée.
- ☐ Le temps de descente est plus court que le temps de montée.
- ☒ Le temps de descente est plus long que le temps de montée.

 Correct

5. Un convoi ferroviaire, constitué d'une locomotive tirant une série de wagons et jusque là à l'arrêt, se met en marche et accélère. Comment analyser la situation ?

1 / 1 point

- ☐ La locomotive met les wagons en mouvement en exerçant un à-coup momentané durant lequel la force de la locomotive sur les wagons est plus grande que la force des wagons sur la locomotive.
- ☒ La force de la locomotive sur les wagons a la même intensité que la force des wagons sur la locomotive, mais la force de frottements des rails sur la locomotive est dirigée vers l'avant et son intensité est supérieure à celle exercée par les rails sur les wagons, dirigée quant à elle vers l'arrière.
- ☐ A cause de la troisième loi de Newton (principe d'action-réaction), la locomotive ne peut pas tirer les wagons : la force exercée par les wagons sur la locomotive a la même intensité que la force exercée par la locomotive sur les wagons. Rien ne bouge.
- ☐ Le train accélère parce que la locomotive tire plus fort sur les wagons que ne tirent les wagons sur la locomotive.

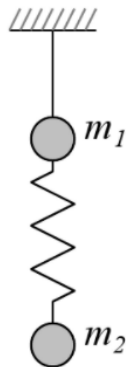
 Correct

## Questions conceptuelles de la leçon 5

Total des points 5

1. On considère deux masses  $m_1$  et  $m_2$  reliées par un ressort et accrochées au plafond par une ficelle selon le schéma ci-dessous.

1 / 1 point



Lorsque l'on coupe la ficelle (i.e. à  $t = 0$ ) :

- ☐  $m_1$  est accélérée vers le bas et  $m_2$  vers le haut.
- ☐  $m_1$  a une accélération nulle et  $m_2$  est accélérée vers le bas.
- ☐  $m_1$  et  $m_2$  sont accélérées vers le haut.
- ☒  $m_1$  est accélérée vers le bas et  $m_2$  a une accélération nulle.
- ☐  $m_1$  et  $m_2$  sont accélérées vers le bas.

✓ Correct

2. Lorsqu'un corps de masse  $m$  est suspendu à un ressort, ce dernier se tend. Si le corps est tiré vers le bas puis

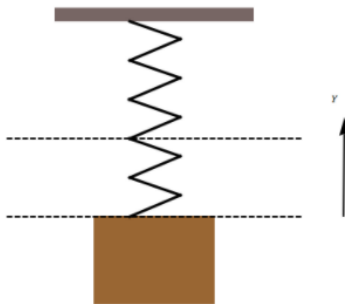
1 / 1 point

Correct

2. Lorsqu'un corps de masse  $m$  est suspendu à un ressort, ce dernier se tend. Si le corps est tiré vers le bas puis relâché, il oscille de bas en haut autour de sa position d'équilibre.

1 / 1 point

Que vaut la projection selon  $\mathbf{e}_y$  de la force de rappel du ressort  $\mathbf{F}_r$  exercée sur la masse  $m$  lorsqu'elle passe par la position d'équilibre du système masse + ressort ?



$\mathbf{e}_y$  correspond à la flèche dessinée sur la figure ci-dessus.

- ☐  $F_r < -mg$
- ☐  $F_r = -mg$
- ☐  $F_r = 0$
- ☒  $F_r = mg$
- ☐  $F_r > mg$

Correct



☐  $F_r > mg$

✓ Correct

3. L'équation horaire  $x(t) = A \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ , avec  $A, \omega > 0$ , correspond au mouvement d'une masse accrochée à un ressort avec les conditions initiales suivantes :

1 / 1 point

☒  $x(0) = 0$  et  $\dot{x}(0) < 0$

☐  $x(0) < 0$  et  $\dot{x}(0) = 0$

☐  $x(0) > 0$  et  $\dot{x}(0) < 0$

☐  $x(0) = 0$  et  $\dot{x}(0) > 0$

☐  $x(0) > 0$  et  $\dot{x}(0) = 0$

✓ Correct

4. Les amortisseurs d'une voiture, modélisés par un ressort de raideur  $k$ , sont conçus de manière à ce que leur fréquence d'oscillation soit d'environ 1 Hz. Que vaut  $k$  pour une voiture dont la masse est de 1000 kg ?

1 / 1 point

☐ 6'280 N/m

☐ 1000 N/m

☒ 40'000 N/m

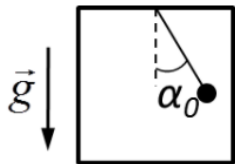
✓ Correct

5. un pendule est placé dans une boîte rigide et est fixé au couvercle de celle-ci. Il est maintenu de telle manière qu'il fasse un angle  $\theta$  avec la verticale. La boîte est alors lâchée dans le vide du haut de la tour Eiffel, et le pendule est

1 / 1 point

5. un pendule est placé dans une boîte rigide et est fixé au couvercle de celle-ci. Il est maintenu de telle manière qu'il fasse un angle  $\theta$  avec la verticale. La boîte est alors lâchée dans le vide du haut de la tour Eiffel, et le pendule est libéré au même moment. On néglige les frottements. Laquelle de ces trajectoires le pendule suivra-t-il ?

1 / 1 point



✓ Correct

## Questions conceptuelles de la leçon 6

Total des points 5

1. Vous êtes dans une voiture qui prend un virage à gauche très serré, à vitesse constante. Vous constatez que votre corps est collé à la portière à votre droite. Dans quelle direction pointe le(s) vecteur(s) accélération ?

1 / 1 point

- ☒ Il n'y a qu'un seul vecteur accélération. Il pointe vers le centre de rotation et est perpendiculaire à la vitesse. C'est l'accélération centripète.
- ☐ Il n'a qu'un seul vecteur accélération. Il pointe en direction opposée au centre de rotation et est perpendiculaire à la vitesse. C'est cette accélération centrifuge qui est responsable du mouvement de votre corps vers le côté opposé au virage.
- ☐ Il y a deux vecteurs accélération. Le premier est perpendiculaire au vecteur vitesse et pointe vers le centre de rotation (accélération centripète). Il permet à la voiture de tourner. L'autre est lui aussi perpendiculaire au vecteur vitesse mais il pointe en direction opposée au centre de rotation (accélération centrifuge).

✓ Correct

2. Zazie se balance sur une balançoire dont les cordes menacent de se rompre si leur tension excède une certaine valeur. Sélectionnez les bonnes réponses :

1 / 1 point

- ☐ Afin de diminuer le risque de voir les cordes se rompre, Zazie juge bon de les raccourcir avant de recommencer à se balancer avec une amplitude telle que sa vitesse maximale demeure inchangée.
- ☒ Le risque de voir les cordes céder augmente pour un mouvement de plus grande amplitude.

✓ Correct

- ☒ Le risque de voir les cordes se rompre est plus grand au passage de la verticale qu'aux points d'amplitude maximale.

✓ Correct

3. Un objet tourne à une vitesse angulaire telle que le cercle fait un tour en  $10^{-4}$  s. Une masse de 1 kg est collée au la

✓ Correct

3. Un moteur tourne à une vitesse angulaire telle que le rotor fait un tour en  $10^{-4}$  s. Une masse de 1 g est collée sur la surface du rotor à une distance de 1 mm de l'axe. Quelle est approximativement la force exercée par la colle sur la masse ?

1 / 1 point

- ☐ 36 N
- ☒ 3600 N
- ☐  $6 \cdot 10^{-2}$  N

✓ Correct

4. Une roue est accélérée de 0 à 60 rad/s avec une accélération angulaire  $\dot{\omega} = 100 \text{ rad/s}^2$ , de combien de radians la roue a-t-elle tourné durant cette accélération ?

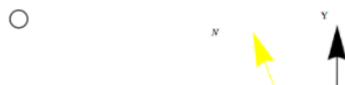
1 / 1 point

- ☐ 100 radians.
- ☐ 30 radians.
- ☐ 60 radians.
- ☒ 18 radians.

✓ Correct

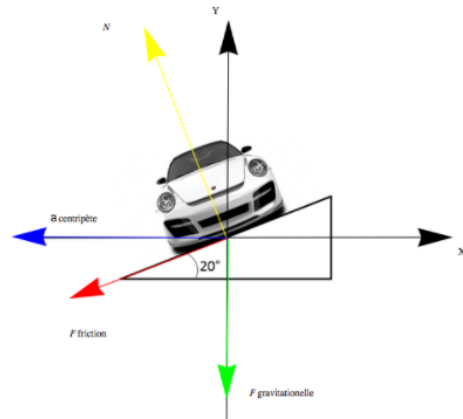
5. Une voiture prend un virage relevé à  $20^\circ$ . Lequel des schémas suivants est-il correct ?

1 / 1 point



5. Une voiture prend un virage relevé à  $20^\circ$ . Lequel des schémas suivants est-il correct ?

1 / 1 point



## Questions conceptuelles de la leçon 7

Total des points 5

1. Les relations entre les coordonnées cylindriques et sphériques sont :

1 / 1 point

☒  $\rho = r \sin \theta$  et  $z = r \cos \theta$

☐  $r = \sqrt{\rho^2 - z^2}$

☐  $\rho = r \cos \theta$  et  $z = \rho \sin \theta$

✓ Correct

2. On se réfère ici aux coordonnées sphériques. Que peut-on dire du vecteur défini par  $\lim_{\delta\theta \rightarrow 0} \frac{\mathbf{r}(r, \theta + \delta\theta, \phi) - \mathbf{r}(r, \theta, \phi)}{\delta\theta}$  :

0 / 1 point

☒ Il est tangent à la ligne de coordonnée sur laquelle seul  $\theta$  varie.

✓ Correct

☐ Sa norme vaut 1.

☐ Il est orthogonal au vecteur  $\mathbf{r}$ .

Vous n'avez pas sélectionné toutes les bonnes réponses

3. Avec la notation conventionnelle pour les coordonnées polaires  $\rho, \phi$  (identiques aux coordonnées cylindriques mais uniquement en deux dimensions), laquelle de ces expressions de la vitesse vectorielle est la seule à être correcte ?

1 / 1 point

3. Avec la notation conventionnelle pour les coordonnées polaires  $\rho, \phi$  (identiques aux coordonnées cylindriques mais uniquement en deux dimensions), laquelle de ces expressions de la vitesse vectorielle est la seule à être correcte ?

1 / 1 point

☒  $\mathbf{v} = (\dot{\rho} \cos \phi - \rho \dot{\phi} \sin \phi) \hat{\mathbf{x}}_1 + (\dot{\rho} \sin \phi + \rho \dot{\phi} \cos \phi) \hat{\mathbf{x}}_2$

☐  $\mathbf{v} = \dot{\rho} \hat{\mathbf{e}}_\rho + \dot{\phi} \hat{\mathbf{e}}_\phi$

☐  $\mathbf{v} = (\dot{\rho} \cos \phi + \rho \dot{\phi} \sin \phi) \hat{\mathbf{x}}_1 + (\dot{\rho} \sin \phi - \rho \dot{\phi} \cos \phi) \hat{\mathbf{x}}_2$

✓ Correct

4. Soit un système de coordonnées cartésiennes  $Oxyz$ . On a un cône d'angle au sommet  $2\Theta$ , d'axe de symétrie  $Oz$ , d'ouverture vers les  $z$  positifs et dont le sommet se trouve en  $O$ . L'équation du cône en coordonnées cylindriques est :

1 / 1 point

☐  $\theta = \Theta$

☒  $\rho/z = \tan \Theta$

☐  $\rho/z = \sin \Theta$

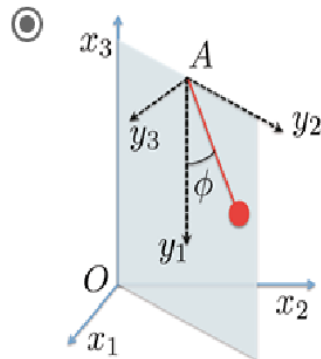
✓ Correct

5. On cherche à définir le mouvement d'un pendule astreint à se déplacer sur une porte en utilisant les coordonnées cylindriques. Quel est le choix des axes de coordonnées  $Ay_1y_2y_3$  qui permettra d'utiliser les formules cinématiques du cours ?

1 / 1 point

5. On cherche à définir le mouvement d'un pendule astreint à se déplacer sur une porte en utilisant les coordonnées cylindriques. Quel est le choix des axes de coordonnées  $Ay_1y_2y_3$  qui permettra d'utiliser les formules cinématiques du cours ?

1 / 1 point





## Questions conceptuelles de la leçon 8

Total des points 5

1. Un point matériel a un mouvement plan décrit par l'équation  $\frac{d\mathbf{v}}{dt} = \boldsymbol{\omega} \wedge \mathbf{v}$  avec  $\boldsymbol{\omega}$  constant. Quelles sont les affirmations correctes ?

1 / 1 point

☒ La vitesse scalaire est constante.

✓ Correct

☒ La trajectoire est un cercle.

✓ Correct

☒ Le module de l'accélération vaut  $|\boldsymbol{\omega}| \cdot |\mathbf{v}|$ .

✓ Correct

2. Calculer la somme suivante :  $\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \delta_{ij} \delta_{ji}$

1 / 1 point

☐ 1

☒ 3

☐ 0

✓ Correct

 Correct

3. On considère les rotations définies par les angles  $\theta$  et  $\phi$  des coordonnées sphériques. On cherche à déterminer le vecteur  $\boldsymbol{\omega}$  de vitesse angulaire de la rotation résultant de la composition de ces deux rotations. Quelles affirmations sont correctes ?

1 / 1 point

- ☐ Il faudrait préciser quelle rotation est effectuée en premier.
- ☐ Il ne s'agit pas d'une rotation.
- ☒  $\boldsymbol{\omega} = \dot{\boldsymbol{\theta}} + \dot{\boldsymbol{\phi}}$

 Correct

4. Une transformation géométrique est donnée par  $\boldsymbol{r}' = \boldsymbol{r} + \boldsymbol{\omega} dt \wedge \boldsymbol{r}$ . On affirme que cette transformation peut être décrite par une matrice  $\mathcal{A}$  avec  $\boldsymbol{r}' = \mathcal{A}\boldsymbol{r}$ . Quelle assertion est correcte ?

1 / 1 point

- ☐ On ne peut pas écrire la transformation sous forme matricielle.
- ☐ On le peut, les éléments de la matrice inverse  $\mathcal{A}^{-1}$  sont donnés par  $(\mathcal{A}^{-1})_{ij} = (\mathcal{A}_{ji})^{-1}$ .
- ☒ On le peut, les éléments de la matrice inverse  $\mathcal{A}^{-1}$  sont donnés par  $(\mathcal{A}^{-1})_{ij} = \mathcal{A}_{ji}$ .

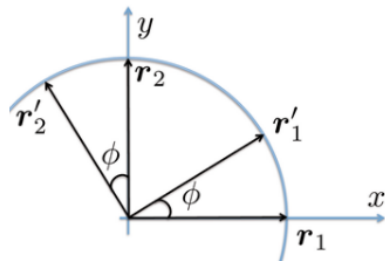
 Correct

On peut, les éléments de la matrice inverse  $A^{-1}$  sont données par  $(A^{-1})_{ij} = A_{ji}$ .

✗ Incorrect

5. On considère les images par rotation d'angle  $\phi$  de deux vecteurs  $\mathbf{r}_1$  et  $\mathbf{r}_2$ .

1 / 1 point



On cherche les coordonnées de l'image par la rotation du vecteur  $\mathbf{r}_1 + \mathbf{r}_2$ . Ces coordonnées sont données par :

☒  $x' = x \cos \phi - y \sin \phi$

$y' = x \sin \phi + y \cos \phi$

☐  $x' = x \cos \phi + y \sin \phi$

$y' = -x \sin \phi + y \cos \phi$

☐  $x' = x \sin \phi + y \cos \phi$

$y' = -x \cos \phi + y \sin \phi$

✓ Correct

## Questions conceptuelles de la leçon 9

Total des points 5

1. Un pendule simple de longueur  $L$  et de masse  $m$  oscille autour de la verticale (position d'équilibre stable à  $\theta = 0$ ), avec une amplitude angulaire maximale  $\theta_{max}$ . Quelle est la tension de la tige du pendule quand celui-ci se trouve à l'amplitude maximale ?

1 / 1 point

- ☒  $mg \cos \theta_{max}$
- ☐  $mgL \sin \theta_{max}$
- ☐  $mg \sin \theta_{max}$
- ☐  $mg (1 - \cos \theta_{max})$

2. Un pendule simple oscille autour de la verticale avec une amplitude de  $5^\circ$  et une période  $T$ . Quelle est la meilleure estimation de la période du pendule quand l'amplitude vaut  $10^\circ$  ?

1 / 1 point

- ☐  $\frac{T}{2}$
- ☐  $T\sqrt{2}$
- ☐  $\frac{T}{\sqrt{2}}$
- ☐  $2T$
- ☒  $T$

 Correct

 Incorrect

3. Un pendule formé d'un fil et d'une masse a une période  $T$ . Si le système est apporté sur la lune, où le champ de gravitation est six fois plus faible, alors le mouvement vertical de cet oscillateur aura une période de :

1 / 1 point

☐  $\frac{T}{\sqrt{6}}$

☐  $\frac{T}{6}$

☒  $T\sqrt{6}$

☐  $T$

☐  $\frac{T}{3}$

 Correct

4. Un point matériel pesant, i.e. sous l'effet de la pesanteur, est astreint à se déplacer sur un cercle dans un plan vertical. Il n'y a pas de frottement. Les forces à considérer sont :

1 / 1 point

☐ La pesanteur, une force dirigée vers le centre du cercle et la force centrifuge.☒ La pesanteur et une force dirigée vers le centre du cercle.☐ La pesanteur et la force centrifuge. Correct

5. Une bille pesante, considérée comme un point matériel, se meut sans frottement dans une glissière hémisphérique contenue dans un plan vertical en rotation autour de l'axe de la glissière. Quelle assertion est correcte ?

1 / 1 point

☒ La force de réaction de la glissière possède une composante normale au plan vertical contenant la glissière.

☐  $\frac{T}{6}$

☒  $T\sqrt{6}$

☐  $T$

☐  $\frac{T}{3}$

✓ Correct

4. Un point matériel pesant, i.e. sous l'effet de la pesanteur, est astreint à se déplacer sur un cercle dans un plan vertical. Il n'y a pas de frottement. Les forces à considérer sont :

1 / 1 point

☐ La pesanteur, une force dirigée vers le centre du cercle et la force centrifuge.

☒ La pesanteur et une force dirigée vers le centre du cercle.

☐ La pesanteur et la force centrifuge.

✓ Correct

5. Une bille pesante, considérée comme un point matériel, se meut sans frottement dans une glissière hémisphérique contenue dans un plan vertical en rotation autour de l'axe de la glissière. Quelle assertion est correcte ?

1 / 1 point

☒ La force de réaction de la glissière possède une composante normale au plan vertical contenant la glissière.

☐ Comme il n'y a pas de frottement, la force de réaction de la glissière est verticale.

☐ La force de réaction de la glissière possède une composante tangente à la glissière.

✓ Correct

## Questions conceptuelles de la leçon 10

Total des points 5

1. Vous soulevez une masse de 10 kg, initialement posée sur le sol, d'une hauteur de 2 m, et vous la maintenez immobile. En approximant  $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ , le travail de la force que vous avez exercée sur la masse vaut :

1 / 1 point

- ☒ 200 J
- ☐ Cela dépend de l'accélération que vous imprimez à la masse.
- ☐ -200 J
- ☐ 0, car la vitesse initiale et la vitesse finale sont nulles.

✓ Correct

2. Votre facture d'électricité indique la consommation en :

1 / 1 point

- ☒ kilowatt-heures (kW·h), avec  $1 \text{ kW}\cdot\text{h} = 3.6 \text{ MJ}$
- ☐ kilowatts par heure (kW/h), avec  $1 \text{ kW/h} \approx 280 \text{ mJ}$

✓ Correct

3. Un cycliste professionnel, assimilé à un point matériel dont la masse est de 60 kg, peut soutenir un rythme maximal correspondant à une puissance de 400 W. En négligeant les frottements, pourra-t-il dépasser un autre concurrent, distant de 1 km et roulant à 24 km/h, sur une montée de 10% ?

1 / 1 point

3. Un cycliste professionnel, assimilé à un point matériel dont la masse est de 60 kg, peut soutenir un rythme maximal correspondant à une puissance de 400 W. En négligeant les frottements, pourra-t-il dépasser un autre concurrent, distant de 1 km et roulant à 24 km/h, sur une montée de 10% ?

1 / 1 point

- ☒ Oui, il roule légèrement plus vite que son adversaire.
- ☐ Oui, il roule deux fois plus vite que son adversaire.
- ☐ Non, il roule trop lentement.

 Correct

4. Un oscillateur harmonique amorti décroît d'un facteur 2 en 5 périodes d'oscillation. Si l'on applique à cet oscillateur une force périodique dont la fréquence satisfait à la condition de résonance, quel sera le rapport entre son amplitude d'oscillation et l'amplitude de cet oscillateur pour une force statique ?

1 / 1 point

- ☐ 53
- ☒ 23
- ☐ 7
- ☐ 46

 Correct

5. Que dire de l'amplitude à la résonance d'un oscillateur harmonique forcé (sans amortissement) ?

1 / 1 point



4. Un oscillateur harmonique amorti décroît d'un facteur 2 en 5 périodes d'oscillation. Si l'on applique à cet oscillateur une force périodique dont la fréquence satisfait à la condition de résonance, quel sera le rapport entre son amplitude d'oscillation et l'amplitude de cet oscillateur pour une force statique ?

1 / 1 point

- ☐ 53
- ☒ 23
- ☐ 7
- ☐ 46

 Correct

5. Que dire de l'amplitude à la résonance d'un oscillateur harmonique forcé (sans amortissement) ?

1 / 1 point

- ☐ Le rapport entre l'amplitude à la résonance et l'amplitude pour une force statique d'un oscillateur amorti est plus important que pour un oscillateur non amorti.
- ☐ Il n'y a pas de résonance sans amortissement.
- ☒ Son amplitude diverge.

 Correct

1. L'énergie pour accélérer une voiture de 20 à 40 km/h est, comparativement à celle qu'il faut pour accélérer la même voiture de 0 à 20 km/h :

1 / 1 point

- ☐ Quatre fois plus grande.
- ☐ Deux fois plus grande.
- ☐ La même.
- ☒ Trois fois plus grande.

 Correct

2. On considère une masse  $m$  oscillant à l'extrémité d'un ressort de constante élastique  $k$ , sur un plan horizontal sans frottement. Le point d'équilibre du ressort est à  $x = 0$ . L'amplitude des oscillations du système est de  $A$ . Quelles sont les affirmations correctes ?

1 / 1 point

- ☒ La valeur maximale de l'énergie cinétique de la masse est égale à la valeur maximale de son énergie potentielle élastique.

 Correct

- ☐ La période des oscillations est proportionnelle à  $m$ .
- ☐ L'énergie cinétique maximale de la masse est indépendante de  $A$ .
- ☐ L'énergie mécanique de la masse est proportionnelle au carré de sa quantité de mouvement en tout point de la trajectoire.
- ☒ L'énergie mécanique de la masse est proportionnelle au carré de sa quantité de mouvement en  $x = 0$ .

 Correct

 Correct

3. Une voiture  $A$  de masse  $m_A$  dépasse un camion  $B$  de masse  $m_B = 4m_A$  au passage d'un col de montage d'une altitude de 1200 m. La voiture va deux fois plus vite que le camion. Laquelle de ces relations est-elle correcte ?

1 / 1 point

☒  $E_{cin}(A) = E_{cin}(B)$

☐  $E_{mec}(A) = E_{mec}(B)$

☐  $E_{pot}(A) = E_{pot}(B)$

 Correct

4. Si un résonateur a un facteur de qualité  $Q = 1000$  et une fréquence de résonance de 100 GHz, que vaut la largeur à mi-hauteur du spectre en fréquence de la réponse harmonique ?

1 / 1 point

☒ 100 MHz

☐ 200 MHz

☐ 600 MHz

 Correct

5. Un ressort, dont la compression initiale est notée  $x$ , propulse une bille à la verticale. La bille atteint une hauteur de 24 m. Si maintenant la compression initiale du ressort est de  $\frac{x}{2}$ , quelle sera la hauteur atteinte par la bille ?

1 / 1 point

☐ 3 m

☐ 24 m

☐ 12 m

☐  $E_{mec}(A) = E_{mec}(B)$

☐  $E_{pot}(A) = E_{pot}(B)$

✓ Correct

4. Si un résonateur a un facteur de qualité  $Q = 1000$  et une fréquence de résonance de 100 GHz, que vaut la largeur à mi-hauteur du spectre en fréquence de la réponse harmonique ?

1 / 1 point

☒ 100 MHz

☐ 200 MHz

☐ 600 MHz

✓ Correct

5. Un ressort, dont la compression initiale est notée  $x$ , propulse une bille à la verticale. La bille atteint une hauteur de 24 m. Si maintenant la compression initiale du ressort est de  $\frac{x}{3}$ , quelle sera la hauteur atteinte par la bille ?

1 / 1 point

☐ 3 m

☐ 24 m

☐ 48 m

☒ 6 m

☐ 12 m

✓ Correct

✔ Félicitations ! Vous avez réussi !

Note reçue 100 % Pour réussir 80 % ou plus

[Aller à l'élément  
suivant](#)

## Questions conceptuelles de la leçon 12

Total des points 5

1. Un modèle simple de rebond d'un corps élastique est fourni par une masse  $M$  sous laquelle est fixé un ressort (voir schéma ci-dessous). Lorsque l'objet chute d'une hauteur donnée, il arrive au sol avec une certaine vitesse  $v_1$ . Le ressort se comprime alors, puis se détend en renvoyant l'objet vers le haut. Quelles affirmations sont correctes ?

1 / 1 point



- ☐ La force exercée sur le sol pendant la durée du contact est constante.
- ☐ La valeur maximale de la force exercée sur le sol est proportionnelle à  $M$ .
- ☒ La valeur maximale de la force exercée sur le sol est proportionnelle à  $v_1$ .

✔ Correct

2. Deux corps de masse  $m_1$  et  $m_2 = 3m_1$  se heurtent de front. Leurs vitesses respectives sont  $v_1 = v \, e_x$  et  $v_2 = -v \, e_x$ . Après la collision, leurs vitesses valent  $v'_1 = -\frac{5}{4}v \, e_x$  et  $v'_2 = -\frac{1}{4}v \, e_x$ . Que peut-on dire de la collision ?

1 / 1 point

- ☒ La collision est inélastique.

2. Deux corps de masse  $m_1$  et  $m_2 = 3m_1$  se heurtent de front. Leurs vitesses respectives sont  $\mathbf{v}_1 = v \mathbf{e}_x$  et  $\mathbf{v}_2 = -v \mathbf{e}_x$ . Après la collision, leurs vitesses valent  $\mathbf{v}'_1 = -\frac{5}{4}v \mathbf{e}_x$  et  $\mathbf{v}'_2 = -\frac{1}{4}v \mathbf{e}_x$ . Que peut-on dire de la collision ?

1 / 1 point

☒ La collision est inélastique.

☒ Correct

☒ La quantité de mouvement est conservée, mais pas l'énergie cinétique.

☒ Correct

☐ L'énergie cinétique et la quantité de mouvement sont conservées.

☐ La collision est élastique.

☐ L'énergie cinétique est conservée, mais pas la quantité de mouvement.

☐ Ni l'énergie cinétique ni la quantité de mouvement ne sont conservées.

3. Lors d'un crash test, trois collisions différentes sont étudiées :

1 / 1 point

1. Une voiture  $A$  de masse  $m$  roulant à la vitesse  $v$  fonce dans un mur de brique ;

2. la même voiture  $A$  roulant également à la vitesse  $v$  fonce dans une seconde voiture  $B$  dont la masse vaut  $\frac{1}{2}m$  et roulant à une vitesse  $2v$  en sens inverse ;

3. même situation que précédemment, mais cette fois-ci la masse de la voiture  $B$  vaut  $2m$  et elle roule à une vitesse  $\frac{1}{2}v$  en sens inverse.

Laquelle de ces trois collisions causera le plus de dommage à la voiture  $A$  ?

☐ La collision 1.

☒ La collision 2.

☒ Correct

☐ La collision 3.

☒ La collision 2.

☒ Correct

☐ La collision 3.

4. Un référentiel comprend des axes de coordonnées  $Oxy$ . Une particule de masse  $3m$ , de vitesse  $\mathbf{v}_1 = v \mathbf{e}_x$  entre en collision en  $O$  avec une particule de masse  $4m$ , de vitesse  $\mathbf{v}_2 = v \mathbf{e}_y$ . Les deux particules s'accrochent lors du choc. La vitesse de la particule résultante est :

1 / 1 point

☒  $\mathbf{v} = v\left(\frac{3}{5}\mathbf{e}_x + \frac{4}{5}\mathbf{e}_y\right)$

☐  $\mathbf{v} = v\left(\frac{3}{5}\mathbf{e}_x + \frac{4}{5}\mathbf{e}_y\right)$

☐  $\mathbf{v} = v(3\mathbf{e}_x + 4\mathbf{e}_y)$

☒ Correct

5. Un pendule est formé d'un fil de longueur  $L$  et d'une masse  $M - m$ . Un projectile de masse  $m$  et de vitesse  $v$  horizontale s'encastre dans la masse du pendule, ainsi formé d'un fil au bout duquel se trouve désormais une masse  $M$ .  $v$  est faible et le pendule s'élève seulement légèrement. Que vaut l'angle maximum de déviation, noté  $\theta_{max}$  ?

1 / 1 point

☐  $\sin \theta_{max} = 1 - \sqrt{\frac{1}{Lg} \frac{mv}{2M}}$

☐  $\cos \theta_{max} = \sqrt{\frac{1}{Lg} \frac{mv}{2M}}$

☒  $\sin \frac{\theta_{max}}{2} = \sqrt{\frac{1}{Lg} \frac{mv}{2M}}$

☒ Correct

✓ Félicitations ! Vous avez réussi !

Note reçue 100 % Pour réussir 80 % ou plus

Aller à l'étément  
suivant

## Questions conceptuelles de la leçon 13

Total des points 5

1. Pour effectuer un triple lutz, un patineur se met à tourner sur la glace, les bras tendus. Puis, au moment de décoller, il ramène les bras le long du corps. Quelles affirmations sont correctes ?

1 / 1 point

☒ Son moment cinétique reste constant.

✓ Correct

☐ Sa vitesse angulaire diminue.

☐ Son moment cinétique augmente.

☐ Son énergie cinétique reste constante.

☐ Son énergie cinétique diminue.

☐ Sa vitesse angulaire reste constante.

☒ Son énergie cinétique augmente.

✓ Correct

☐ Son moment cinétique diminue.

☒ Sa vitesse angulaire augmente.

✓ Correct



✓ Correct

2. Sachant que la masse de la Terre vaut  $M_T \approx 6 \cdot 10^{24}$  kg et que son rayon est  $R_T \approx 6300$  km, quelle est l'altitude de l'orbite d'un satellite géostationnaire ?

1/1 point

- ☒ 36 000 km
- ☐ 126 000 km
- ☐ 12 000 km
- ☐ 42 000 km

✓ Correct

3. Un point matériel se déplace selon l'équation horaire suivante :  $\mathbf{r}(t) = a \cos \omega t \mathbf{e}_x + b \sin \omega t \mathbf{e}_y$ , avec  $a, b > 0$  et  $\omega = \text{cste}$ . Quelles affirmations sont vraies ?

1/1 point

- ☒ La force que subit le point matériel est centrale.

✓ Correct

- ☐ C'est l'équation horaire typique de deux oscillateurs harmoniques couplés.
- ☒ La trajectoire est une ellipse.

✓ Correct

- ☐ La force que subit le point matériel varie en  $\frac{1}{r}$ .

4. Une particule de masse  $m$  tombe sur la Terre depuis les profondeurs insondables de l'espace. Si l'on note  $R_T$  le

1/1 point

☒ La trajectoire est une ellipse.

✓ Correct

☐ La force que subit le point matériel varie en  $\frac{1}{r}$ .

4. Une particule de masse  $m$  tombe sur la Terre depuis les profondeurs insondables de l'espace. Si l'on note  $R_T$  le rayon de la Terre et  $M_T$  sa masse, quelle sera le module de la vitesse  $v$  de cette particule lorsqu'elle atteindra la surface de la Terre ?

1 / 1 point

☐ Il faudrait connaître la masse de la particule!

☒  $v = \sqrt{\frac{2GM_T}{R_T}}$

☐  $v = \sqrt{gR_T}$

✓ Correct

5. Deux sphères de masse différente s'attirent sous l'effet de la force de gravitation qu'elles exercent l'une sur l'autre. Aucune autre force n'agit. Quelle(s) quantité(s) a(ont) le même module pour chacune des deux sphères ?

1 / 1 point

☒ La force d'attraction.

✓ Correct

☐ Leur énergie cinétique.

☐ Leur vitesse.

☐ Leur accélération.

✔ Félicitations ! Vous avez réussi !

Note reçue 80 % Pour réussir 80 % ou plus

Aller à l'élément  
suivant

## Questions conceptuelles de la leçon 14

1. Un bloc de métal conducteur est posé sur une table. Pourquoi les électrons libres ne se déposent-ils pas au bas du bloc sous l'effet de la force de gravitation ?

1 / 1 point

- ☐ La charge électrique n'est pas soumise à l'accélération gravitationnelle.
- ☐ Il y a effectivement accumulation d'électrons au bas du bloc, mais la tension électrique ainsi générée est trop faible pour être mesurée.
- ☒ Car l'interaction gravitationnelle est négligeable devant l'interaction électromagnétique.
- ☐ Car au niveau atomique et subatomique la gravitation ne s'applique plus.

✔ Correct

2. Dans un spectromètre de masse à secteur magnétique, des ions (i.e. particules chargées) sont projetés avec une vitesse  $v$  dans un champ magnétique perpendiculaire au plan de la trajectoire. Sous l'effet de l'interaction électromagnétique, ces ions vont décrire une trajectoire circulaire, dont le rayon est noté  $R$ . Que dire de  $R$  ?

1 / 1 point

- ☐  $R$  sera plus grand pour des ions plus légers.
- ☒  $R$  sera plus grand pour des ions plus lourds.
- ☐  $R$  ne dépend pas de la masse des ions.

✔ Correct

3. En 1897, Joseph John Thomson (prix Nobel de physique en 1906) réalisa une expérience inédite. Il utilisa un faisceau d'électrons, accélérés à l'aide d'une tension  $V$  jusqu'à atteindre une vitesse  $v_e$ , dans un tube contenant de l'argon. Ce gaz rare émet de la lumière lorsqu'il est ionisé, et permet de visualiser le faisceau d'électrons. Le tube est par ailleurs placé entre deux bobines de Helmholtz générant un champ d'induction magnétique  $B$  perpendiculaire à  $v_e$ . Il en résulte une trajectoire circulaire du faisceau d'électrons. En mesurant le rayon  $R$  de cette trajectoire et en supposant  $B$  et  $v_e$  connus, quelle grandeur pu déterminer J. J. Thomson ? On notera  $q_e$  et  $m_e$  respectivement la masse et la charge de l'électron.

1 / 1 point

☐  $m_e$  seulement.☐  $q_e$  et  $m_e$ .☐ La donnée est incomplète.☒  $\frac{q_e}{m_e}$ .☐  $q_e$  seulement.

✓ Correct

4. Une pièce de monnaie, considérée comme un point matériel, est posée sur un disque horizontal tournant à la vitesse angulaire  $\omega$ . On considère qu'une force de frottement sec  $F_f$  s'exerce entre la pièce et le disque. Si l'on considère que  $\omega$  est tel que la pièce est à la limite de glisser, est-ce que le fait de doubler la masse de la pièce permettrait d'augmenter  $\omega$  sans que celle-ci ne glisse ?

1 / 1 point

☐ Il n'y a pas assez d'informations.☐ Oui.☒ Non.

✓ Correct

☐ La donnée est incomplète.

☒  $\frac{q_e}{m_e}$ .

☐  $q_e$  seulement.

✓ Correct

4. Une pièce de monnaie, considérée comme un point matériel, est posée sur un disque horizontal tournant à la vitesse angulaire  $\omega$ . On considère qu'une force de frottement sec  $\vec{F}_f$  s'exerce entre la pièce et le disque. Si l'on considère que  $\omega$  est tel que la pièce est à la limite de glisser, est-ce que le fait de doubler la masse de la pièce permettrait d'augmenter  $\omega$  sans que celle-ci ne glisse ?

1 / 1 point

☐ Il n'y a pas assez d'informations.

☐ Oui.

☒ Non.

✓ Correct

5. Un oscillateur harmonique est amorti par une force de type frottement sec. Que peut-on en dire ?

1 / 1 point

☒ L'amplitude des oscillations subit une décroissance linéaire.

☐ Cet oscillateur harmonique n'est pas amorti, il oscille simplement entre deux points d'arrêt déterminés par le rapport  $\mu_c / \mu_s$ .

☐ L'amplitude des oscillations subit une décroissance exponentielle.

✓ Correct