

**CC3**  
**Panorama sur la Physique**  
**27 Janvier 2022 — PréIng1**

*Durée : 1h30 (2h en cas de tiers temps)*

Consignes :

- *les documents sont interdits ;*
- *tous les objets électroniques (téléphone, tablette, ordinateur...) de même les montres connectées sont interdits ;*
- *les déplacements et les échanges sont interdits.*

Instructions pour répondre :

- *vérifier que le sujet est composé de 6 pages ;*
- *veillez à ne pas dégrafer les feuilles ;*
- *chaque question ne comporte qu'une seule réponse vraie ;*
- *il n'y a pas de point négatif pour une mauvaise réponse ;*
- *remplir complètement en noir la case correspondant à la bonne réponse ;*
- *utiliser un crayon à papier pour colorier les cases et faire les schémas ;*
- *une case simplement cochée ne sera pas comptabilisée.*

Identification

Veillez coder votre numéro d'étudiant à gauche, et compléter la case à droite. Ce numéro se trouve après votre date de naissance sur votre carte étudiante. La première colonne code le premier chiffre, ...

- 0 0 0 0 0 0 0 0
- 1 1 1 1 1 1 1 1
- 2 2 2 2 2 2 2 2
- 3 3 3 3 3 3 3 3
- 4 4 4 4 4 4 4 4
- 5 5 5 5 5 5 5 5
- 6 6 6 6 6 6 6 6
- 7 7 7 7 7 7 7 7
- 8 8 8 8 8 8 8 8
- 9 9 9 9 9 9 9 9

Nom et prénom :  .....  .....
Groupe :  .....

---

## Questions de cours (5 points)

---

**Q.1** En deux dimensions, les coordonnées cartésiennes  $x$  et  $y$  peuvent s'exprimer en fonction des coordonnées polaires par la formule :

- $x = r \sin \theta$  et  $y = r \cos \theta$
- $x = r$  et  $y = r \tan \theta$
- $x = r \cos \theta$  et  $y = r \sin \theta$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.2** L'expression du produit scalaire entre deux vecteurs  $\vec{A}$  et  $\vec{B}$  est donnée par :

- $\vec{A} \cdot \vec{B} = \|\vec{A}\| \|\vec{B}\| \cos(\vec{A}, \vec{B})$
- $\vec{A} \cdot \vec{B} = \|\vec{A}\| \|\vec{B}\| \sin(\vec{A}, \vec{B})$
- $\vec{A} \cdot \vec{B} = \|\vec{A}\| \|\vec{B}\|$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.3** En coordonnées cylindriques, la vitesse du point  $M$  a pour expression :

- $\vec{v}(M) = \dot{r} \vec{e}_r + r\dot{\theta} \vec{e}_\theta + \dot{z} \vec{e}_z$
- $\vec{v}(M) = r \vec{e}_r + r\dot{\theta} \vec{e}_\theta + \dot{z} \vec{e}_z$
- $\vec{v}(M) = \dot{r} \vec{e}_r + \dot{r}\dot{\theta} \vec{e}_\theta + \dot{z} \vec{e}_z$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.4** Les dérivées de la base polaire sont telles que :

- $\frac{d\vec{e}_r}{d\theta} = \vec{e}_r$
- $\frac{d\vec{e}_r}{d\theta} = -\vec{e}_\theta$
- $\frac{d\vec{e}_r}{d\theta} = \vec{e}_\theta$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.5** L'accélération dans un mouvement circulaire est :

- $\vec{a}(M) = \frac{v^2}{R} \vec{e}_r + R\ddot{\theta} \vec{e}_\theta$
- $\vec{a}(M) = -\frac{v^2}{R} \vec{e}_r + R\ddot{\theta} \vec{e}_\theta$
- $\vec{a}(M) = -\frac{v}{R} \vec{e}_r + R\ddot{\theta} \vec{e}_\theta$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

---

**Exercice 1 - Vecteurs (7 points)**

---

**Q.6 (2 points)**

Dans un repère orthonormé direct  $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ , nous avons les points  $A(2, 3, 1)$   $B(3, -2, 1)$   $C(1, 3, -2)$ .

Les composantes des vecteurs  $\overrightarrow{AB}$  et  $\overrightarrow{AC}$  s'écrivent :

- $\overrightarrow{AB} = (3, -2, 1)$  et  $\overrightarrow{AC} = (1, 3, -2)$
- $\overrightarrow{AB} = (1, -5, 0)$  et  $\overrightarrow{AC} = (-1, 0, -3)$
- $\overrightarrow{AB} = (-1, 5, 0)$  et  $\overrightarrow{AC} = (1, 0, 3)$
- $\overrightarrow{AB} = (-3, 2, -1)$  et  $\overrightarrow{AC} = (-1, -3, 2)$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.7 (1 point)**

Le produit scalaire  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$  vaut :

- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 1$
- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = 5$
- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = -1$
- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} = -5$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.8 (1 point)**

Le cosinus de l'angle entre les deux vecteurs  $\theta = \left( \widehat{\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}} \right)$  vaut donc :

- $\cos \theta = -1/\sqrt{260}$
- $\cos \theta = -5/\sqrt{196}$
- $\cos \theta = +1/\sqrt{260}$
- $\cos \theta = -5/\sqrt{196}$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.9 (1 point)**

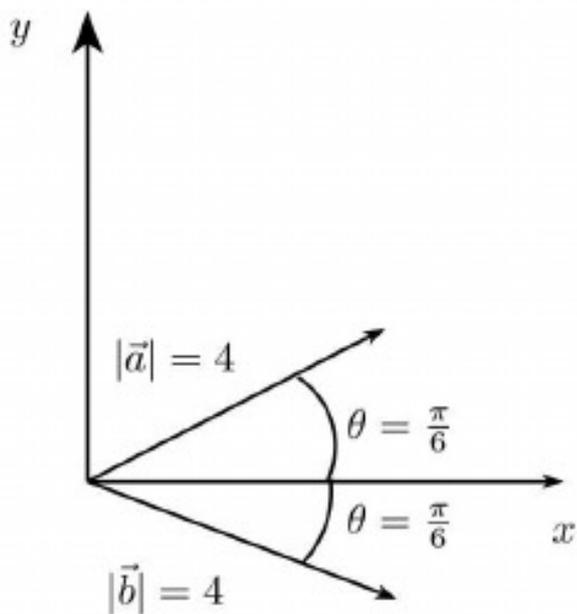
La distance  $d$  entre les points  $M(-2, 1, 3)$  et  $N(1, 4, -2)$  a pour valeur :

- $d = \sqrt{27}$
- $d = 43$
- $d = \sqrt{43}$
- $d = 27$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.10 (2 points)**

Les composantes cartésiennes des vecteurs de la figure sont :

- $\vec{a} = 2\sqrt{3}\vec{e}_x + 2\vec{e}_y$  et  $\vec{b} = 2\sqrt{3}\vec{e}_x - 2\vec{e}_y$
- $\vec{a} = 2\sqrt{3}\vec{e}_x - 2\vec{e}_y$  et  $\vec{b} = 2\sqrt{3}\vec{e}_x + 2\vec{e}_y$
- $\vec{a} = -2\sqrt{3}\vec{e}_x + 2\vec{e}_y$  et  $\vec{b} = -2\sqrt{3}\vec{e}_x - 2\vec{e}_y$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.



Composantes cartésiennes.

---

**Exercice 2 - Cinématique (8 points)**

---

**Q.11 (1 point)**

Une balle est lancée verticalement vers le haut. Qualifiez sa vitesse et son accélération au point le plus haut de sa trajectoire.

- La vitesse est nulle et l'accélération est constante vers le bas.
- La vitesse est nulle et l'accélération est nulle.
- La vitesse est maximale et l'accélération nulle.
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.12 (2 points)**

Un véhicule se déplace sur un trajet rectiligne. Sa vitesse est caractérisée par la figure 1. L'accélération vaut alors sur les 5 intervalles :

- 1, 0, -3, 0, -1.5
- 1, 0, 3, 0, 1.5
- 1, 0, -2, 0, -1
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

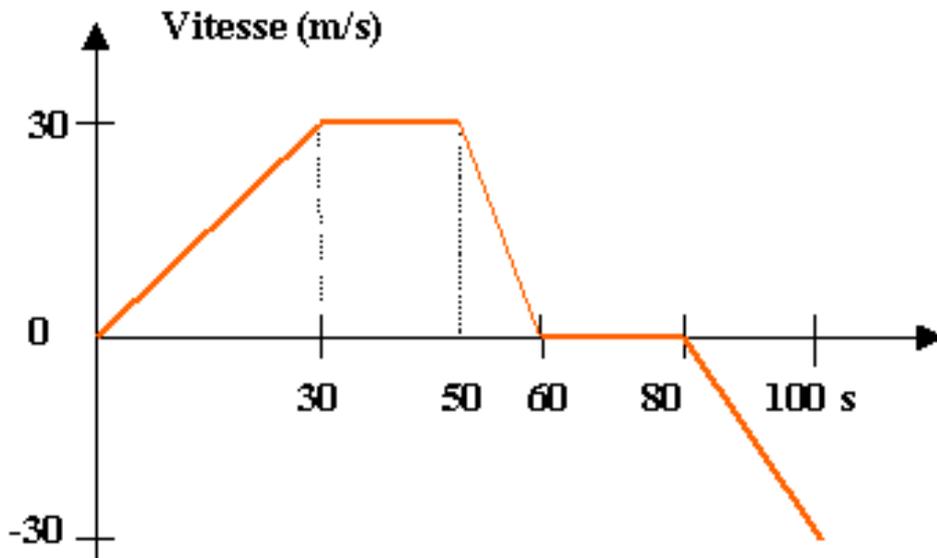


Figure 1 : Vitesse en fonction du temps  $t$

**Q.13 (1 point)**

Sur l'intervalle de temps entre 50 s et 60 s, le mouvement du véhicule est

- accéléré
- uniforme
- freiné
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

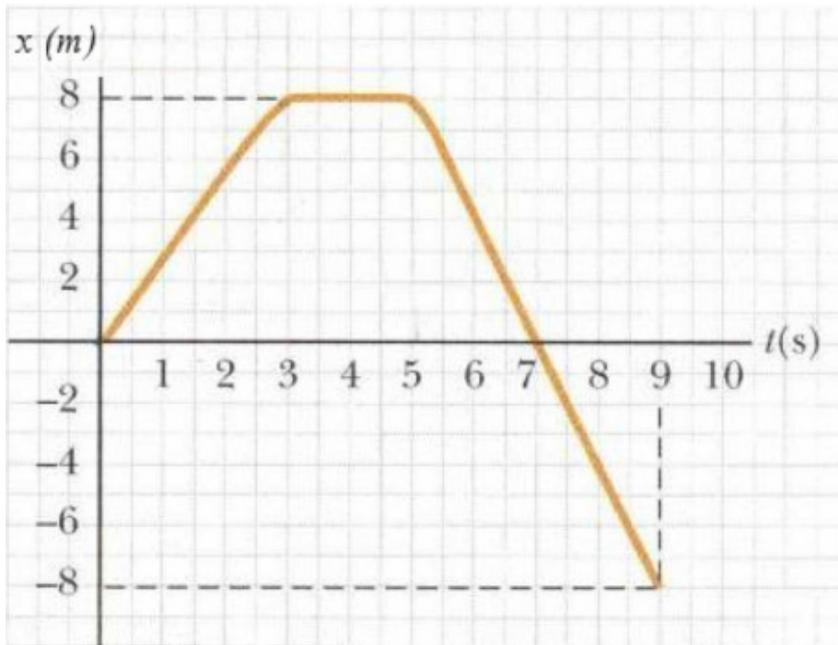


Figure 2 : Position en fonction du temps  $t$

**Q.14 (1 point)**

La distance parcourue par l'objet entre  $t = 0$  s et  $t = 9$  s est donnée par :

- 8 m  
 16 m  
 24 m  
 Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.15 (1 point)**

La vitesse moyenne entre  $t = 3$  s et  $t = 9$  s a pour valeur :

- +2.67 m/s  
 -2.67 m/s  
 +8 m/s  
 Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.16 (1 point)**

La vitesse à  $t = 1$  s vaut alors :

- +8 m/s  
 -2.67 m/s  
 +2.67 m/s  
 Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17 (1 point)**

La vitesse à  $t = 8$  s vaut alors :

- 4 m/s  
 +4 m/s  
 +3 m/s  
 Aucune de ces réponses n'est correcte.