

Quiz : Fondamentaux de la Physique

Vecteurs, Forces et Intégration Numérique

Thème 1 : Les Outils Mathématiques

Question 1 : Que signifie 'Normaliser' un vecteur ?

- ☐ A) Le rendre perpendiculaire.
- ☐ B) Changer sa longueur à 1 en gardant sa direction.
- ☐ C) Mettre toutes ses composantes positives.

💡 *Indice : Pensez au "Vecteur Unitaire".*

$$\hat{u} = \frac{\vec{v}}{\|\vec{v}\|}$$

Un vecteur unitaire est un vecteur de longueur 1, il est souvent utilisé pour représenter une direction sans avoir à se soucier de la magnitude.

Question 2 : Si le Produit Scalaire (Dot) de deux vecteurs normalisés vaut -1 :

- ☐ A) Ils pointent dans la même direction.
- ☐ B) Ils sont perpendiculaires.
- ☐ C) Ils sont exactement opposés.

💡 *Indice :*

Formule algébrique :

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = u_x v_x + u_y v_y + u_z v_z$$

Formule géométrique :

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \cdot \|\vec{v}\| \cdot \cos(\theta)$$

1. Si $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$, alors $\vec{u} \perp \vec{v}$.
2. Si $\vec{u} \cdot \vec{v} > 0$, alors l'angle entre les vecteurs est inférieur à 90° . (devant)
3. Si $\vec{u} \cdot \vec{v} < 0$, alors l'angle entre les vecteurs est supérieur à 90° . (derrière)

Question 3 : Quel est le résultat d'un Produit Vectoriel (Cross) ?

- ☐ A) Un nombre (scalaire).
- ☐ B) Un vecteur perpendiculaire aux deux autres.
- ☐ C) Un vecteur qui est la moyenne des deux (moyenne pondérée par la norme).

💡 *Indice : Le produit vectoriel est perpendiculaire aux deux vecteurs :*

$$a \times b \perp a$$

$$a \times b \perp b$$

Question 4 : Si le Produit Scalaire entre le regard et la cible est 0 :

- ☐ A) La cible est devant.
- ☐ B) La cible est derrière.
- ☐ C) La cible est exactement sur le côté.

💡 *Indice : L'angle est de 90 degrés.*

Question 5 : L'ordre (AxB vs BxA) est-il important pour le produit vectoriel ?

- ☐ A) Non, c'est comme une multiplication ($3 \times 2 = 2 \times 3$).
- ☐ B) Oui, le résultat est inversé (opposé).
- ☐ C) Oui, mais seulement en 2D.

💡 *Indice :*

On utilise la règle de la main droite pour trouver la direction du produit vectoriel.

- *Le pouce pointe sur a*
- *l'index sur b*
- *le majeur sur $a \times b$.*

Thème 2 : Le Mouvement (Newton)

Question 6 : Quelle est la formule fondamentale pour obtenir l'accélération ?

- ☐ A) $a = m/F$
- ☐ B) $a = F.m$
- ☐ C) $a = F/m$

💡 Indice : Newton a dit $F = m.a$, donc...

Question 7 : Pour un projectile dans le vide (sans air), qu'est-ce qui change ?

- ☐ A) Seulement la vitesse horizontale (X).
- ☐ B) Seulement la vitesse verticale (Y).
- ☐ C) Les deux vitesses changent.

💡 Indice : La gravité ne tire que vers le bas.

Question 8 : Si on lâche une plume et un marteau dans le vide absolu :

- ☐ A) Le marteau tombe plus vite.
- ☐ B) Ils tombent à la même vitesse.
- ☐ C) La plume tombe plus vite.

💡 Indice : L'accélération 'g' ne dépend pas de la masse 'm'.

Question 9 : La force de trainée (Air Drag) augmente généralement avec :

- ☐ A) Le carré de la vitesse (v^2).
- ☐ B) La masse de l'objet.
- ☐ C) L'inverse de la vitesse.

💡 *Indice : Plus je vais vite, plus le mur d'air est dur (fonction quadratique).*

Question 10 : Qu'est-ce que la 'Vitesse Terminale' ?

- ☐ A) La vitesse max du CPU.
- ☐ B) L'équilibre entre Gravité et Frottement de l'air.
- ☐ C) La vitesse au moment de l'impact au sol.

💡 *Indice : Quand l'accélération nette devient nulle.*

Question 11 : Quelle est la différence entre Frottement Statique et Cinétique ?

- ☐ A) Le statique est plus faible.
- ☐ B) Le statique empêche le démarrage, le cinétique freine le glissement.
- ☐ C) C'est la même chose en code.

💡 *Indice : C'est plus dur de pousser une armoire à l'arrêt que de la faire glisser.*

Thème 3 : Le Moteur d'Intégration

Question 12 : Formule d'Euler Explicite pour la position :

- ☐ A) $Pos = Pos + Vitesse * dt$
- ☐ B) $Pos = Pos + Accélération * dt$
- ☐ C) $Pos = Vitesse * dt$

💡 Indice : La vitesse est le taux de changement de la position.

Question 13 : Que représente le 'dt' (Delta Time) ?

- ☐ A) Le temps total depuis le lancement.
- ☐ B) Le temps écoulé depuis la dernière frame.
- ☐ C) Une constante universelle.

💡 Indice : Le pas de temps entre deux calculs.

Question 14 : Quel est le défaut majeur d'Euler Explicite ?

- ☐ A) Trop complexe.
- ☐ B) Accumule de l'énergie (instable).
- ☐ C) Perd de l'énergie (amortissement).

💡 Indice : La spirale part vers l'extérieur.

Question 15 : Quel est l'ordre correct de mise à jour ?

- ☐ A) Position -> Vitesse -> Forces
- ☐ B) Forces -> Accélération -> Vitesse -> Position
- ☐ C) Vitesse -> Position -> Forces

💡 *Indice : Cause (Force) -> Conséquence (Mouvement).*

Question 16 : Associez la méthode à sa description : 'Complexe, Lourd (4 appels/frame), mais extrêmement précis' :

- ☐ A) Euler Semi-Implicite
- ☐ B) Verlet
- ☐ C) Runge-Kutta 4 (RK4)

💡 *Indice : Utilisé pour les simulations scientifiques, pas souvent dans les jeux.*

Bonus : Logique Code & Optimisation**Question 17 : Formule de l'Impulsion J contre un Mur (masse infinie) :**

- ☐ A) $\vec{J} = -(1 + e) \cdot m \cdot (\vec{v}_{\text{rel}} \cdot \vec{n})$
- ☐ B) $\vec{J} = -m \cdot \vec{v}_{\text{rel}}$
- ☐ C) $\vec{J} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \|\vec{v}_{\text{rel}}\|^2$

💡 *Indice : Le terme $1/m_b$ devient 0. L'objet subit tout le changement.*

Question 18 : Cas Particulier : Masses égales ($m_A = m_B$), $e = 1$ (élastique), Choc frontal (A fonce sur B à l'arrêt) :

- ☐ A) Les deux boules avancent ensemble à $\frac{v}{2}$.
- ☐ B) La boule A s'arrête net ($v_{A'} = 0$), la boule B part avec toute la vitesse ($v_{B'} = v$).
- ☐ C) La boule A rebondit en arrière ($v_{A'} = -v$).

💡 *Indice : C'est l'effet 'Pendule de Newton' ou le 'Carreau' au billard.*

Question 19 : Quel coefficient de restitution donne un rebond parfait ?

- ☐ A) 0.0
- ☐ B) 0.5
- ☐ C) 1.0

💡 *Indice : Aucune perte d'énergie cinétique.*

Question 20 : Si Accélération = $(-2, 0, 0)$ et Vitesse = $(10, 0, 0)$:

- ☐ A) L'objet recule immédiatement.
- ☐ B) L'objet freine mais avance encore.
- ☐ C) L'objet s'arrête instantanément.

💡 *Indice : La vitesse reste positive pour l'instant, mais diminue.*