

La notation tient compte de la rédaction, l'orthographe et du nombre de chiffres significatifs
ATTENTION : Votre calculatrice doit être paramétrée en degrés

PHYSIQUE

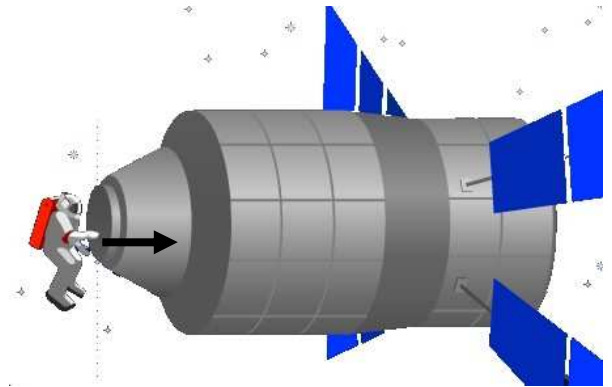
13 points

• **Donnée :**

Intensité de pesanteur : $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$

Physique 1: Sortie dans l'espace (2 points)

Lors d'une sortie dans l'espace, un astronaute pousse un vaisseau spatial en exerçant sur lui une certaine force. Cette action met en mouvement l'astronaute et le vaisseau mais l'astronaute s'éloigne bien plus rapidement que le vaisseau.



1°) Comparer la valeur exercée par l'astronaute sur le vaisseau à celle exercée par le vaisseau sur l'Astronaute. Justifier.

2°) Expliquer pourquoi l'astronaute et le vaisseau ne subissent pas des effets comparables.

Physique 2: Un peu de ski (8 points)

Une skieuse remonte une pente, tirée par la perche d'une remontée mécanique.

La skieuse a une masse $m = 55 \text{ kg}$.

La pente est rectiligne, inclinée d'un angle $\alpha = 14^\circ$ par rapport à l'horizontale.

La perche est inclinée d'un angle $\beta = 28^\circ$ par rapport à la pente et exerce, sur la skieuse, une force constante $\vec{T}$ d'intensité $T = 1,11 \cdot 10^3 \text{ N}$.

La remontée se fait sans frottements d'un point A à un point B distants de $AB = 550 \text{ m}$.



1°) Faire le bilan des forces qui s'exercent sur la skieuse.

2°) Exprimer puis calculer le travail de chacune des forces s'exerçant sur la skieuse. Indiquer dans chaque cas s'il s'agit d'un travail moteur ou résistant. Justifier.

3°) Le télésiège a une vitesse de $3,0 \text{ m.s}^{-1}$. Quelle est la puissance de la force exercée par la perche sur la skieuse pendant son déplacement de A à B?

Physique 3: Un peu de parapente (3 points)

Un parapentiste de masse $m = 83,0 \text{ kg}$ s'élance du sommet du Toussaou (vallée d'Ossau dans les Pyrénées) à l'altitude $z_A = 1437 \text{ m}$. Il atterrit à Gère-Bélesten à l'altitude $z_B = 430 \text{ m}$.

1°) Sans faire de calcul, indiquer si le travail du poids du parapentiste est moteur ou résistant. Justifier.

2°) Donner l'expression littérale du travail du poids du corps et calculer sa valeur.

3°) Entre ces lieux de départ et d'arrivée, le parapentiste, emporté par un puissant courant ascendant, est passé au-dessus du village d'Aste-Béon à l'altitude $z_C = 1847 \text{ m}$. Cette information change-t-elle le résultat obtenu précédemment? Justifier.

Chimie 1: Couples acido-basiques (8 points)

1°) Donner la définition d'un acide au sens de Brönsted.

2°) Le tableau suivant comporte des espèces acido-basiques conjuguées :

CH_3COO^-	NH_4^+	HCO_3^-	H_2O
CO_3^{2-}	H_3O^+	CH_3COOH	NH_3

a - Ecrire les couples acide/base correspondant à ces espèces acido-basiques ainsi que la demi équation acido-basique correspondante.

b - Dans les couples précédents, indiquer quels sont les acides. Les nommer.

3°) Qu'est-ce qu'un ampholyte ? HCO_3^- est-il un ampholyte ? Justifier.

Chimie 2: Détartrant pour cafetière (9 points)

Un détartrant pour cafetière vendu dans le commerce contient essentiellement de l'acide sulfamique, de formule $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$. On dissout un sachet de ce détartrant, soit une masse de $m = 15,0$ g d'acide sulfamique dans un volume $V = 200$ mL d'eau distillée.

1°) Calculer la concentration molaire C_0 en acide sulfamique de la solution.

Pour plus de simplicité, la solution d'acide sulfamique sera notée $\text{AH}(\text{aq})$ pour la suite.

On mélange $V_0 = 10,0$ mL de la solution d'acide sulfamique préparée et $V_1 = 10,0$ mL d'une solution d'hydroxyde de sodium $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq})$ de concentration $C_1 = 1,00$ mol.L⁻¹.

2°) Dans l'hydroxyde de sodium, quel est l'ion ayant des propriétés basiques ? Quel est son nom ?

3°) En écrivant les deux demi-équations acido-basiques, trouver l'équation de la réaction acido-basique qui se produit. Donner les deux couples acido-basiques qui interviennent.

4°) Etablir un tableau d'avancement du système ; en déduire l'avancement maximal x_{max} de la réaction et le réactif limitant.

5°) Donner la concentration effective des espèces ioniques en solution à l'état final.

6°) Cette transformation n'est pas observable à l'œil nu : il n'y a pas de changement de couleur. Cependant, pour suivre cette transformation, on pourrait utiliser la conductimétrie.

a - Calculer la conductivité de la solution à l'état final.

b - Comment cette conductivité a-t-elle évolué au cours de la réaction ? Justifier sans réaliser de calcul.

• **Données :**

- Masses molaires atomiques : $M(\text{H}) = 1,0$ g.mol⁻¹ ; $M(\text{O}) = 16,0$ g.mol⁻¹ ; $M(\text{N}) = 14,0$ g.mol⁻¹ ; $M(\text{S}) = 32,1$ g.mol⁻¹.
- Conductivités molaires ioniques à 25°C en S.m².mol⁻¹ : $\lambda_{\text{HO}^-} = 20.10^{-3}$; $\lambda_{\text{A}^-} = 0,40.10^{-3}$