

DS DE SCIENCES PHYSIQUES

SUJET A

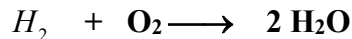
Le soin apporté à la copie et à la rédaction des réponses est pris en compte dans la note globale !

EXERCICE N°1

-TABLEAU D'AVANCEMENT-

/4

1) Equilibrer la réaction chimique de Formation de l'Eau.



2) À l'instant initial, on mélange 10 mol de dioxygène et 30 mol de dihydrogène. Compléter le tableau d'avancement de la réaction:

Equation de la réaction	$H_2 +$	$O_2 \longrightarrow$	H_2O
État initial			
En cours de transfo			
Calcul de x_{max}			
État final			

3). Expliquer comment vous avez trouvé la valeur de x_{max} .

EXERCICE N°2 -UNE COMBUSTION POUR PROPULSER LA FUSEE ARIANE- /6

Données pour l'exercice : Masses molaires (g/mol): $M(H) = 1,0$; $M(O) = 16,0$; $M(C) = 12,0$; $M(N) = 14,0$

Le premier étage de la fusée Ariane est équipé de moteurs Viking qui utilisent le diméthylhydrazine (DMHA) de formule $C_2H_8N_2$ comme combustible et le tétraoxyde de diazote, de formule N_2O_4 , comme comburant. Ces espèces chimiques réagissent entre elles à l'état gazeux. La réaction donne du diazote N_2 , du dioxyde de carbone CO_2 , tous les deux à l'état gazeux, et de l'eau H_2O . La fusée emporte 60 tonnes de DMHA et 92 tonnes de N_2O_4 .

On fait l'hypothèse (très simplificatrice !!!) que la température et la pression restent constantes au cours de la réaction chimique (En d'autres termes, on est à pression et température atmosphérique, soit un volume molaire de 24 L/mol).

1°) Ecrire l'équation chimique équilibrée de la réaction.

2°) Déterminer en quantité de matière l'état initial du système chimique. Bien détailler les calculs éventuellement nécessaires.

3°) Etablir un tableau d'avancement complet. Développer tout le raisonnement nécessaire qui permet notamment de déterminer la valeur maximale de l'avancement, notée x_{max} .

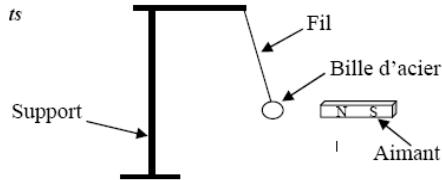
4°) Déterminer l'état final (quantité de matière de réactif en excès et celle du produit formé).

5°) Déterminer, dans ces conditions, le volume total de gaz expulsé par le moteur.

EXERCICE N°3 -FORCES EXERCEES SUR UNE BILLE-

/3

On approche un aimant d'une bille en acier qui est attachée à un fil. La bille s'immobilise dans la position indiquée par le schéma ci-contre (L'action de l'air est négligée) :



- 1) Faire un bilan des forces qui s'exercent sur la bille sur le schéma ci-contre (direction, sens pour chacune des forces).
- 2) Les forces exercées sur la bille se compensent-elles ? **JUSTIFIER VOTRE REPONSE.**
- 3). Faire un schéma des forces qui s'exercent sur la bille.

EXERCICE N°4 -MOUVEMENT D'UN SKIEUR-

/7

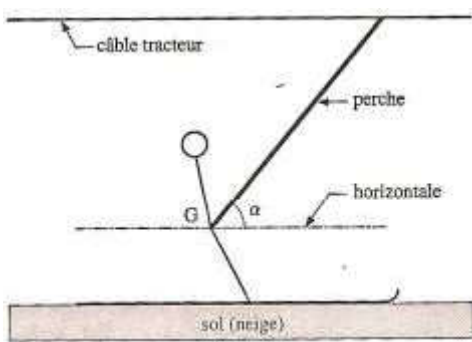
Dans tout l'exercice, l'action de l'air est négligée.

A) LE DEPART.

Afin de monter au sommet de la piste, un skieur se présente sur l'aire de départ, horizontale, d'un téléski. Il attend immobile, qu'une perche se présente à lui. Le système étudié est le skieur et tout son équipement.

- 1°) Indiquer le référentiel par rapport auquel est observé le mouvement de ce système.
- 2°) Enoncer le principe d'inertie.
- 3°) Faire l'inventaire des forces appliquées au système. (Direction et sens pour chacune)
- 4°) Les forces se compensent-elles ? **JUSTIFIER LA REPONSE.**
- 5°). Faire un schéma des forces.

B°). MONTEE A PLAT



Initialement immobile, le skieur s'accroche à une perche, faisant un angle constant de 45° avec l'horizontale. Après un parcours de longueur $l = 8,0 \text{ m}$, la vitesse se stabilise à la valeur de $v = 2,0 \text{ m.s}^{-1}$. C'est à partir de ce moment là que se poursuit l'étude du problème de mécanique. On admettra que le câble tracteur est tendu et rectiligne, et que la perche exerce une force de traction T dirigée selon la propre direction de la perche.

- 6°) Faire l'inventaire complet des forces (avec leurs caractéristiques : sens et direction) qui s'exercent sur le système étudié.
- 7°). Les forces se compensent-elles ? **JUSTIFIER VOTRE REPONSE.**
- 8°) Faire un schéma des forces.
- 9°). Y'a-il frottement entre la neige et le skieur ? **JUSTIFIER VOTRE REPONSE.**