



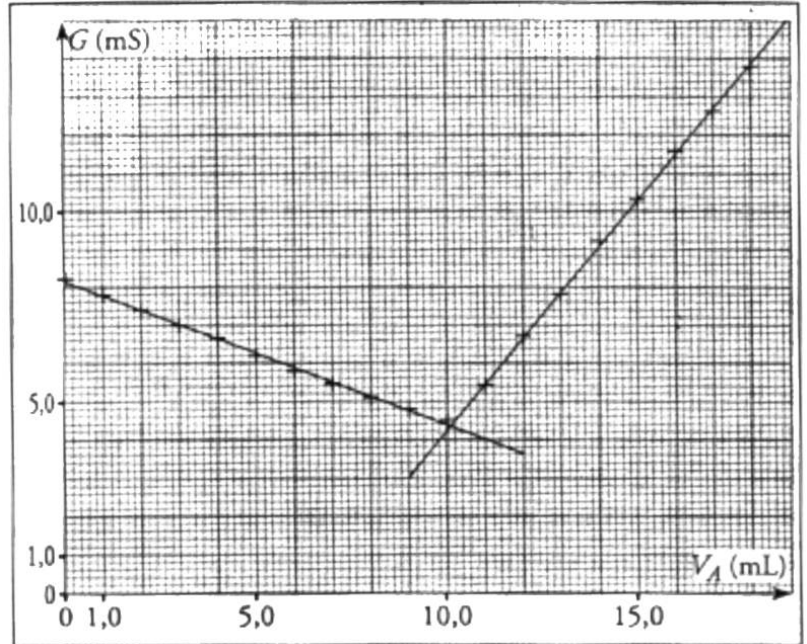
Sciences physiques Devoir Surveillé N°5 (durée 1h 30)

I) Chimie N° 1 / 4 points

DOSAGE D'UNE SOLUTION D'HYDROXYDE DE SODIUM

On veut déterminer la concentration C d'une solution d'hydroxyde de sodium, $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$. On dose $V = 100,0$ mL de la solution à l'aide d'une solution d'acide chlorhydrique, $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$, de concentration $C' = 0,1$ mol.L⁻¹. La détermination de la conductance de la solution au cours du dosage permet d'établir le graphe ci-contre :

1. Écrire l'équation de la réaction de dosage.
2. Justifier qualitativement l'évolution de la conductance au cours du dosage. Quel est le réactif limitant avant et après l'équivalence ? Comment peut-on déterminer le volume versé à l'équivalence ? Le déterminer.
3. En déduire la concentration C .



II) Chimie N° 2 / 5 points

DOSAGE DU DIOXYDE DE SOUFRE DANS UN VIN

Pour éviter l'oxydation du vin, les viticulteurs ajoutent du dioxyde de soufre au moût de raisin ou au vin. La teneur en dioxyde de soufre dans un vin est limitée par la loi à 210 mgL⁻¹. Le *protocole officiel* du dosage de SO_2 dans le vin impose l'utilisation d'une solution titrante de diiode S' à $C' = 1/128$ mol.L⁻¹.

On prélève $V = 25,0$ mL de vin, auxquels on ajoute de l'acide sulfurique et quelques gouttes d'empois d'amidon ; on dose cet échantillon à l'aide de S' . À l'équivalence, $V_{\text{eq}} = 6,2$ mL.

1. Établir l'équation de la réaction de dosage en écrivant les demi-équations d'oxydoréduction de chaque couple.
2. Pourquoi utilise-t-on de l'empois d'amidon ?
3. Établir un tableau d'avancement permettant de décrire l'évolution du système et retrouver la nature du réactif limitant avant et après l'équivalence.
4. Déterminer la quantité de diiode introduit à l'équivalence ; en déduire la concentration du vin en dioxyde de soufre. Est-il en accord avec la loi ?

Données : couples oxydant/réducteur: I_2/I^- et $\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2$

III) Physique N° 1 / 6 points

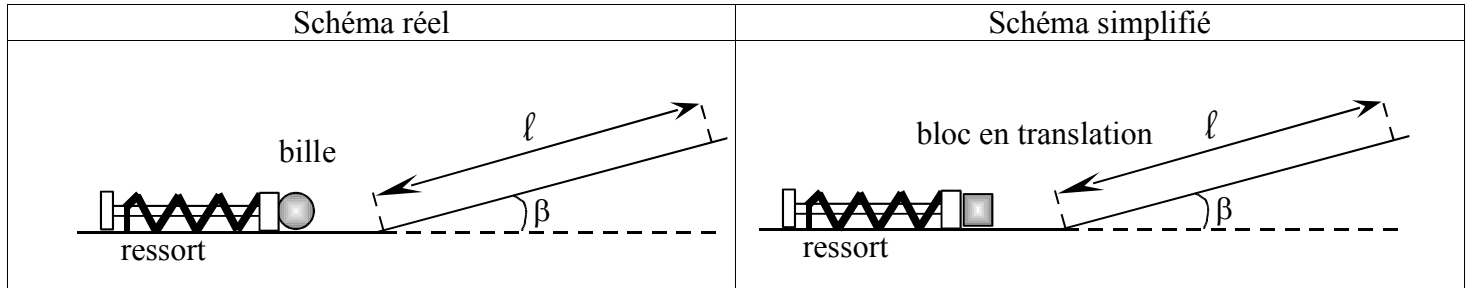
ANALYSE D'UN LANCEUR DE « FLIPPER »

le lanceur d'un « flipper » est constitué d'un ressort et d'une tirette qui permet de comprimer le ressort.

Une bille de masse $m = 95 \text{ g}$ vient se positionner contre une butée solidaire de la tirette.

Quand la bille est projetée par le lanceur, elle aborde un plan incliné d'un angle $\beta = 21^\circ$ par rapport à l'horizontale, selon une ligne de plus grande pente.

Afin d'étudier le mouvement de la bille, on la schématise par un petit bloc glissant en translation sur le plan incliné.



1. Le joueur lâche la tirette; pendant la détente du ressort, le bloc reste au contact de la butée.
 - a. Faire une analyse des forces qui s'exercent sur le bloc et des travaux effectués par ces forces pendant cette phase de lancement.
 - b. Le bloc est expulsé avec une vitesse $v = 3,1 \text{ m.s}^{-1}$. Calculer le travail de la somme des forces au cours de cette phase, la vitesse initiale du bloc est nulle. Quel travail peut-on négliger?
2. Le bloc aborde le plan incliné.
 - a. Déterminer la longueur ℓ qu'il est susceptible de parcourir sur le plan avant qu'il ne redescende.
 - b. En fait, il ne parcourt qu'une distance de $1,1 \text{ m}$. Calculer le travail des forces de frottement au cours de ce parcours.
3. Arrivé au sommet de la trajectoire, il redescend. En admettant que le travail des frottements reste le même, calculer la vitesse du bloc au bas du plan.

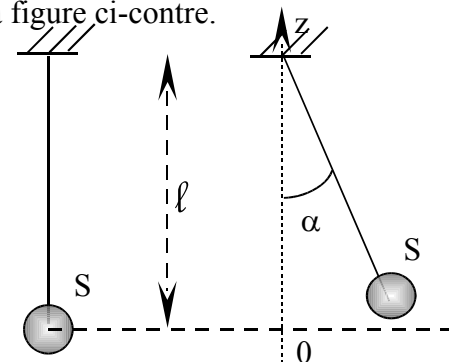
Données : on prendra $g = 9,8 \text{ N/kg}$

IV) Physique N° 2 / 5 points

ETUDE D'UN PENDULE

Un pendule est constitué d'une petite sphère S en acier, de masse $m = 100 \text{ g}$, suspendue à un fil de longueur ℓ .

1. Quelle est la trajectoire de la sphère lorsqu'elle est abandonnée à elle-même ?
2. Faire le bilan des forces s'exerçant sur S , schématiser ces forces sur la figure ci-contre.
3. Pourquoi peut-on écrire que l'énergie mécanique de S est constante ?
4. Le fil du pendule est écarté d'un angle α de la verticale.
 - a. Écrire l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur de S (on prendra pour origine de E_p la position de S lorsque $\alpha = 0$).
 - b. Le pendule est lâché sans vitesse initiale de la position précédente. Quelle est la valeur de l'énergie mécanique de S ?
 - c. En déduire l'expression de la vitesse de S lorsqu'elle passe par sa position d'équilibre.
 - d. Calculer cette vitesse pour $\alpha = 30^\circ$ et $\ell = 80 \text{ cm}$.



Données : on prendra $g = 9,8 \text{ N/kg}$

Nom :

.....

Prénom :

.....