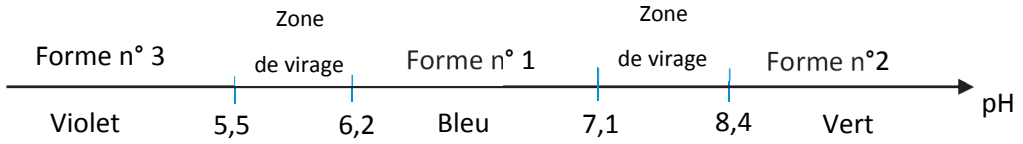
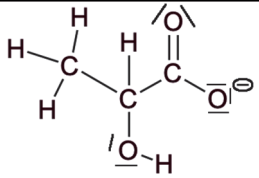
Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

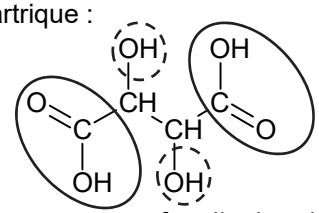
Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

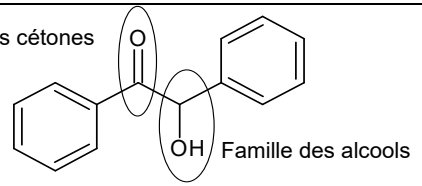
Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + Physique, veuillez visiter :
bac-maths-physique.fr/annales-sujets-et-corriges

EXERCICE 1 : Le jeu du cornhole (10 points)			
	Compétences du programme	**Éléments de réponses**	**Barème**
1.1.	Capacité numérique : Utiliser un langage de programmation pour effectuer le bilan énergétique d'un système en mouvement.	Grandeurs calculées : - ligne 15 : v vitesse du sac - ligne 16 : E_c Énergie cinétique - ligne 17 : E_{pp} Énergie potentielle de pesanteur - ligne 18 : E_m Énergie mécanique	1
1.2.1	Identifier les grandeurs énergétiques d'un système à partir d'une représentation graphique	Lorsque le sac est lancé, son altitude augmente donc E_{PP} augmente jusqu'à ce que le sac atteigne son altitude maximale. La courbe 3 représente E_{PP}. En phase de montée, $V_Z(t)$ diminue donc E_C diminue. La courbe 2 représente E_C. L'énergie mécanique étant égale à la somme de E_C et E_{PP}, la courbe 1 représente E_m. *Deux justifications sont nécessaires.*	1
1.2.2	Identifier des situations de conservation et de non conservation de l'énergie mécanique	L'énergie mécanique diminue au cours du mouvement. On peut donc considérer que l'action de l'air n'est pas négligeable.	0,5
1.2.3	Exploiter l'expression de l'énergie cinétique d'un système	On lit à la date initiale (t = 0 s) la valeur de l'énergie : $E_C = 17{,}8\,J$. *On acceptera une valeur cohérente de E_C avec une lecture graphique.* On calcule alors v_0 : $$v_0 = \sqrt{\frac{2E_C}{m}} = 9{,}0\ m.s^{-1}$$	0,5
1.2.4	Exploiter l'expression de l'énergie potentielle d'un système	On lit à la date initiale (t = 0 s) la valeur de E_{PP} : $E_{PP} = 3{,}8\,J$. *On acceptera une valeur cohérente de E_{pp} avec une lecture graphique.* On calcule alors H : $H = \frac{E_{PP}}{mg} = 0{,}88$ m Cette valeur est cohérente au vu de la taille du joueur. *Tout commentaire cohérent sera accepté.*	0,75
2.1	Utiliser la deuxième loi de Newton pour en déduire le vecteur accélération	2ème loi de Newton : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = \frac{d\vec{p}}{dt} = m.\vec{a}$ Bilan des forces : poids du sac $\vec{P}$ Application de la loi : $m.\vec{a} = m.\vec{g} donc\ \vec{a} = \vec{g}$ Donc, le vecteur accélération $\vec{a}$ pour coordonnées : $\vec{a}\begin{pmatrix} a_X = 0 \\ a_Z = -g \end{pmatrix}$	1
2.2	Établir les coordonnées cartésiennes du vecteur vitesse Établir les équations horaires du mouvement	On sait que : $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$ et $\overrightarrow{v_0}\begin{pmatrix} v_{0X} = v_0.cos\alpha \\ v_{0Z} = v_0.sin\alpha \end{pmatrix}$ Donc : $\overrightarrow{v(t)}\begin{pmatrix} v_X(t) = v_0.cos\alpha \\ v_Z(t) = -g.t + v_0.sin\alpha \end{pmatrix}$ On sait que : $\overrightarrow{v(t)} = \frac{d\overrightarrow{OG}}{dt}$ et $\overrightarrow{OG_0}\begin{pmatrix} x_0 = 0 \\ z_0 = H \end{pmatrix}$ Donc : $\overrightarrow{OG(t)}\begin{pmatrix} x(t) = v_0.cos\alpha.t \\ z(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + v_0.sin\alpha\ .t + H \end{pmatrix}$	2

2.3	Établir l'équation de la trajectoire	À partir de l'équation $x(t) = v_0.cos\alpha.t$ on exprime *t* en fonction de *x* : $t = \frac{x}{v_0.cos\alpha}$ On remplace *t* par son expression en fonction de x dans l'équation : $z(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + v_0.sin\alpha\,.t + H$ On obtient l'équation de la trajectoire : $$z(x) = -\frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_0^2cos^2\alpha} + xtan\alpha + H$$ La trajectoire est une parabole.	0,75
2.4	Discuter de l'influence des grandeurs physiques sur l'allure de la trajectoire	Les paramètres de lancement qui jouent un rôle dans le mouvement du sac sont v_0, α et *H.*	0,5
2.5	Exploiter l'expression de la trajectoire	On cherche l'abscisse x_P positive à laquelle la sac tombe en résolvant $-0{,}0842\,x^2 + 0{,}625\,x + 0{,}880 = 0$ On obtient : $x_P = 8{,}6$ m. Le sac atteint donc la planche mais pas le trou car 8,0 m < x_P < 8,91 m, le joueur marque 1 point.	1
2.6	Exploiter l'expression de la trajectoire	Déterminons la nouvelle valeur de la vitesse initiale v_0 afin que le sac tombe directement dans le trou. Le centre du trou est à l'abscisse $x_P = 8{,}0 + 0{,}91 + 0{,}08 = 9{,}0\ m$ Il faut $x_p = 9\ m$ et $z_p = 0\ m$ donc $-\frac{1}{2}g\frac{x_p^2}{v_0^2cos^2\alpha} + x_p\ tan\alpha + H = 0$ =0 $v_0^2 = \frac{1}{2}g\frac{x_p^2}{(tan\alpha.x_p + H).cos^2\alpha}$ $\tan\alpha = 0{,}625$ donc $\alpha = 32°$ Application numérique : $v_0 = 9{,}2\ m.s^{-1} = 33{,}1\ km.h^{-1}$ Cette vitesse est importante, elle demande de la force mais aussi un contrôle de cette force. *Toute méthode correcte permettant de trouver v_0 et tout commentaire cohérent seront acceptés.*	1

EXERCICE A : UN INDICATEUR COLORÉ NATUREL ISSU DU CHOU ROUGE (5 points)			
	Compétences du programme	**Éléments de réponses**	**Barème**
1.1	Identifier le caractère amphotère d'une espèce chimique.	La forme n°1 possède à la fois un caractère acide et un caractère basique, c'est donc une espèce amphotère.	0,5
1.2	Représenter le diagramme de prédominance d'un couple acide-base.		0,75
2.1	Représenter le schéma de Lewis et la formule semi- développée d'un acide carboxylique, d'un ion carboxylate, d'une amine et d'un ion ammonium.		0,5
2.2	Déterminer, à partir de la valeur de la concentration en ion oxonium H_3O^+, la valeur du pH de la solution et inversement.	La fermentation lactique libère de l'acide lactique donc le lait s'acidifie.	0,25
2.3.1	Réaction d'un acide ou d'une base avec l'eau.	$AH\ (aq) + H_2O\ (\ell) \rightleftarrows A^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$ *Une simple flèche ou un signe égal dans l'équation de la réaction ne sera pas pénalisée.*	0,5
2.3.2	Déterminer le sens d'évolution spontanée d'un système. Associer K_A et K_e aux équations de réactions correspondantes.	$Q_{r,i} = \frac{[A^-]_i \times [H_3O^+]_i}{[AH]_i \times c^0}$ Or $[A^-]_i = 0\ mol \cdot L^{-1}$ donc $Q_{r,i} < K_A$: la réaction évolue dans le sens direct.	0,5
2.4	Expliquer ou prévoir le changement de couleur observé à l'équivalence d'un titrage mettant en jeu une espèce colorée (1ère) Exploiter un diagramme de prédominance ou de distribution.	Le pH à l'équivalence vaut 8,3, il appartient à une zone de virage du jus de chou rouge, ce dernier peut donc être utilisé pour repérer l'équivalence. Avant l'équivalence, le milieu est bleu, à l'équivalence, il est bleu-vert et après l'équivalence, il est vert. *La réponse « à l'équivalence, le milieu passe de bleu à vert sera accepté ».*	0,5
2.5	Relier l'équivalence au changement de réactif limitant et à l'introduction des réactifs en proportions stœchiométriques (1ère) Exploiter un titrage pour déterminer une quantité de matière, une concentration ou une masse.	En exploitant la valeur du volume versé à l'équivalence, on obtient : $C_{AH,i} = 2{,}8\ g \cdot L^{-1}$ Le degré Dornic du lait vaut donc 28 °D < 80 °D, le lait ne permet pas la fabrication d'un yaourt. *Tout raisonnement correct sera accepté.*	1,5

EXERCICE B : UNE BOISSON DE RÉHYDRATATION (5 points)			
	Compétences du programme	**Éléments de réponses**	**Barème**
1.1.	Ecrire une formule semi-développée	Formule semi-développée de l'acide tartrique :  – COOH : famille des acides carboxyliques et – OH : famille des alcools	0,5
1.2.	Déterminer l'espèce prédominante à partir de valeur de pK_A	pH = 12 et pK_{A2} = 4,2, donc pH > pK_{A2}, la forme prédominante est donc l'ion tartrate T^{2-}	0,5
1.3.	Établir l'équation d'une réaction acide-base.	L'équation de la réaction modélisant la transformation ayant lieu lors de la préparation de la solution (B) : $H_2T(aq) + 2\,HO^-(aq) \rightarrow T^{2-}(aq) + 2\,H_2O(\ell)$ *L'équation* $H_2T(aq) + HO^-(aq) \rightarrow HT^-(aq) + H_2O(\ell)$ *sera en partie acceptée.*	0,5
1.4.	Établir l'équation d'une réaction	L'équation de la réaction modélisant la transformation ayant lieu lors du mélange des solutions (B) et (A) : $Cu^{2+}(aq) + 2\,T^{2-}(aq) \rightarrow CuT_2^-(aq)$	0,25
1.5.	Expliquer ou prévoir la couleur d'une espèce en solution à partir de son spectre UV-visible.	La solution absorbe principalement dans le rouge-orange donc la solution est bleue-verte (couleur complémentaire).	0,5
2.1.	Identifier le transfert d'électrons entre deux réactifs et le modéliser par des demi-équations électroniques.	La demi-équation électronique en milieu acide est : $C_5H_{11}O_5 - CHO + H_2O = C_5H_{11}O_5 - CO_2^- + 2\,e^- + 3\,H^+$ Le glucose est un réducteur car il cède des électrons. *Une demi-équation conduisant à la formation de* $C_5H_{11}O_5 - COOH + 2\,e^- + 2\,H^+$ *, et la demi-équation électronique en milieu basique seront acceptées.*	0,5
2.2.	ANALYSER	Il reste des ions CuT_2^{2-} dans le filtrat car sa couleur est bleue. Le réactif limitant est donc le glucose.	0,5
2.3.	Proposer un protocole de dosage spectrophotométrique	On peut régler le spectrophotomètre à une longueur d'onde comprise entre 600 et 700 nm.	0,25
2.4.	ANALYSER Loi de Beer-Lambert	Plus la concentration en masse de glucose est grande et moins il reste d'ions CuT_2^{2-} en fin de réaction, donc l'absorbance du filtrat diminue.	0,5
2.5.	Exploiter la loi de Beer-Lambert, déterminer une concentration.	On peut déterminer la concentration du glucose dans la solution (S_2) à l'aide de la figure 3 *par lecture graphique ou par le calcul* ; on obtient : $C_2 = 0{,}74\ g{\cdot}L^{-1}$ En tenant compte de la dilution au 1/10^e de la solution (S_2), on obtient une masse de glucose contenue dans le sachet de 3,7 g. On en déduit que le résultat de la mesure expérimentale est cohérent avec la valeur de référence (4 g).	1
EXERCICE C : FOUR À MICRO-ONDES POUR SYNTHÈSE ORGANIQUE (5 points)			

	Compétences du programme	Éléments de réponses	Barème
1.1.	Associer un groupe caractéristique à une famille de composés		0,75
1.2.	Élaborer un protocole de préparation d'une solution ionique de concentration donnée en ions.	La masse d'hydroxyde de sodium à peser est de 6,2 g. *Tout raisonnement cohérent amenant à ce résultat sera accepté.*	0,5
1.3.	Choix de la technique de purification	A l'issue de la cristallisation, le produit est sous forme solide.	0,25
1.4.	Identification des réactifs, des produits	Le produit obtenu avant recristallisation est impur, il est donc constitué d'au moins deux espèces chimiques. La plaque CCM avant recristallisation est donc la plaque 2.	0,5
1.5.	Identification des réactifs, des produits	Spectroscopie IR ou mesure de la température de fusion.	0,5
2.1.	Écrire une formule brute.	Formule brute de la benzoïne : $C_{14}H_{12}O_2$	0,5
2.2.	Utiliser les demi-équations d'oxydoréduction.	La demi-équation d'oxydoréduction du couple benzile ($C_{14}O_2H_{10}$) / benzoïne ($C_{14}O_2H_{12}$) : $C_{14}O_2H_{12} = C_{14}O_2H_{10} + 2H^+(aq) + 2\,e^-$ Cela correspond a une perte d'électron pour la benzoïne et donc à son oxydation.	0,5
3.	Maîtriser l'usage des chiffres significatifs. Réaction chimique : réactif limitant, stœchiométrie, notion d'avancement ; Identifier le réactif limitant (1ère S). Extraire et exploiter une information des résultats expérimentaux (calcul d'un rendement d'une synthèse organique)	Calcul des quantités initiales des réactifs : $n_{urée}=\frac{m_{urée}}{M(urée)}$ soit $n_{urée}=\frac{0,450}{60,1}=7,49\times10^{-3}$mol $n_{benz}=\frac{m_{benz}}{M(benzile)}$ soit $n_{benz}=\frac{1,00}{210}=4,76\times10^{-3}$mol Le réactif limitant est donc le benzile. D'après l'équation de réaction, une mole de benzile donne une mole de phénytoïne donc $n_{phé,max}=4,76\times10^{-3}$mol. *Tout raisonnement cohérent amenant à ce résultat sera accepté.*	1,5

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.