



REPUBLIQUE TOGOLAISE

Travail-Liberté-Patrie

UNION ECONOMIQUE ET MONETAIRE  
OUEST AFRICAINE

LA COMMISSION



DEPARTEMENT DU DEVELOPPEMENT HUMAIN

OFFICE DU BACCALAUREAT	BACCALAUREAT BLANC REGIONAL 2026	DUREE : 3 H
	PHYSIQUE CHIMIE	Coeff. : 3
	SERIE D	

NB. Le candidat traitera obligatoirement les exercices soumis.

## SESSION UNIQUE

### Exercice 1 (5 pts)

La société "Belle & Bio" est une jeune marque de cosmétiques naturels. Elle développe une nouvelle gamme de soins pour peaux sensibles, sans conservateurs agressifs. Pour assurer la conservation de ses crèmes, elle utilise l'acide phénylacétique, un conservateur doux, naturellement présent dans certaines fleurs et reconnu pour ses propriétés antifongiques.

La société reçoit un lot d'un nouveau fournisseur, étiqueté "Acide phénylacétique - Qualité cosmétique - Lot n° 2026 - 06". Avant de lancer la production de 10000 crèmes, le directeur de la société veut s'assurer de la conformité du lot.



Sachant que la constante d'acidité de l'acide phénylacétique (AH) est  $K_a = 6,3 \cdot 10^{-5}$ , le technicien de la société prélève un échantillon de 20 mL de la solution fournie. Il réalise alors un dosage par une solution de soude de molarité  $C_b = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Il mesure le pH après chaque volume  $V_b$  de soude versée et obtient les résultats inscrits dans le tableau suivant.

$V_b$ (mL)	0	2	4	6	8	10	11	12	14	16	18	18,5
pH	2,65	3,2	3,6	3,7	4	4,2	4,2	4,3	4,45	4,7	5,05	5,15

$V_b$ (mL)	19	19,4	19,8	20	20,2	20,4	20,6	21	23	25	29
pH	5,3	5,5	5,75	6,45	6,7	9,1	10,35	11	11,45	11,6	11,75

Ces résultats sont exploités avec les échelles : 1 cm  $\rightarrow$  2 mL et 1 cm  $\rightarrow$  une unité de pH.

Cette situation permet de s'appropriier les missions du technicien de laboratoire.

**Consigne :** vérifie si le lot reçu par l'entreprise est effectivement de l'acide phénylacétique.

**Pertinence :** 1,75 pt    **Correction :** 1,5 pt    **Cohérence :** 1,25 pt    **Perfectionnement :** 0,5 pt

### Exercice 2 (5 pts)

Dans le cadre d'une activité de laboratoire, les élèves de terminale scientifique sont chargés de synthétiser un composé organique F destiné à être utilisé lors d'une future séance pédagogique. Avant toute utilisation, l'équipe pédagogique veut s'assurer de l'identité chimique (nom et formule semi-développée) des différentes espèces organiques intervenant dans la synthèse, ainsi que de la masse réelle du produit obtenu.

Les élèves sont donc amenés à suivre un protocole expérimental comportant plusieurs transformations successives.

Le laboratoire met à leur disposition un composé organique A, saturé, ne contenant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. Dans une première expérience suivant le protocole, une masse de 3,0 g de A réagit avec un excès de sodium métallique. Cette réaction provoque un dégagement gazeux (qui détonne au contact d'une flamme) et la formation d'un produit aux propriétés basiques. La quantité de matière de A ayant réagi est de 0,05 mol.

Lors d'une autre manipulation, le composé A subit une transformation chimique en milieu acide en présence d'un oxydant : solution de permanganate de potassium ( $K^+, MnO_4^-$ ). Cette transformation conduit à un composé B qui jaunit en présence de bleu de bromothymol (BBT).

Par ailleurs, les élèves disposent d'un composé E, isomère de A. Ce composé E, soumis à une transformation thermique en présence d'un catalyseur solide (alumine), conduit à un autre composé D.

Enfin, le composé B est mis en réaction avec un excès du composé E. Cette dernière réaction conduit à la formation du composé F, avec un rendement de 60%.

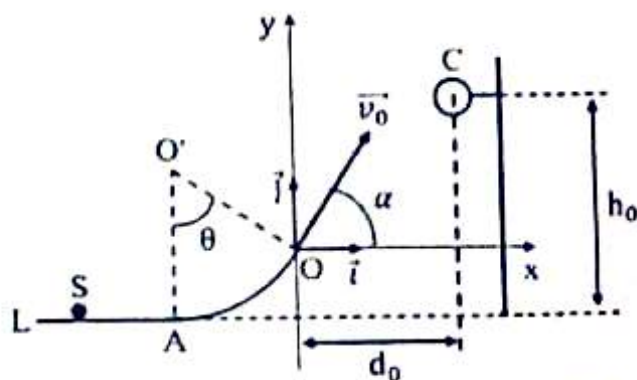
Ils disposent également des informations sur les masses molaires de certains atomes en  $g \cdot mol^{-1}$  :  $M(C) = 12$ ,  $M(H) = 1$ ,  $M(O) = 16$ ,  $M(P) = 31$ ,  $M(Cl) = 35,5$ .

**Consigne :** à partir des informations expérimentales et des transformations décrites, identifie les composés organiques mis en jeu et en déduire la masse réelle du composé F obtenue.

*Pertinence : 1,75 pt    Correction : 1,5 pt    Cohérence : 1,25 pt    Perfectionnement : 0,5 pt*

### Exercice 3 (5 pts)

Au cours d'un festival de jeux scientifiques sur la plage de Lomé, les organisateurs proposent un jeu appelé LC (Lancer calculé). Le principe est de propulser une bille S assimilable à un point matériel sur un trajet LAO dans une glissière pour qu'elle atteigne le centre C d'un cerceau suspendu. Un organisateur, passionné de physique, a conçu ce jeu pour permettre aux participants d'estimer la vitesse initiale nécessaire, puis de la régler à l'aide d'un propulseur. La glissière est formée d'un plan horizontal portant le trajet rectiligne LA tangent à un arc de cercle AO de rayon  $r = 1$  m et d'angle au centre  $\theta = 30^\circ$ . Une potence verticale supporte le cerceau C dont l'altitude  $h_0$  est réglable. Les points L, A, O et C sont tous dans un même plan vertical. Les verticales des points O et C sont distantes de  $d_0 = 1,25$  m (voir figure ci-contre).



Sur la partie LA de longueur 6 m, les frottements se réduisent à une force unique  $\vec{f}$  de valeur constante 0,4 N. Par contre, le trajet AO est parfaitement lisse.

La bille S, de masse  $m = 100$  g, arrive en O avec une vitesse  $v_0$  faisant  $\alpha = 60^\circ$  avec l'horizontale.

L'organisateur fixe l'altitude du cerceau pour chaque participant. Pour la tentative considérée ici, l'altitude  $h_0$  est fixée à 1,42 m du sol.

L'accélération de la pesanteur est  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

**Consigne :** détermine la valeur de la vitesse initiale en L permettant à la bille d'atteindre le centre C du cerceau.

*Pertinence : 1,75 pt    Correction : 1,5 pt    Cohérence : 1,25 pt    Perfectionnement : 0,5 pt*

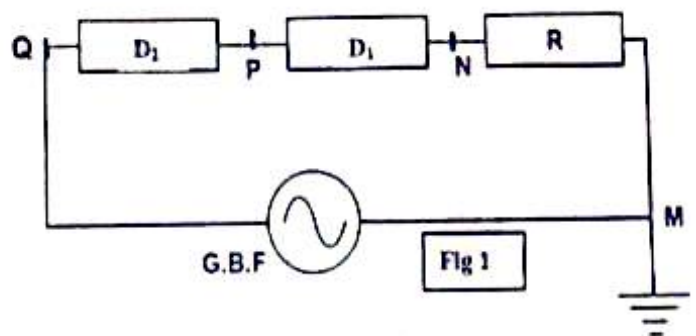
#### Exercice 4 (5 pts)

A l'occasion d'un programme national d'excellence visant à attribuer des bourses d'études, cinq candidats (AYELE, FATIMA, ALI, JACK et DAMPOTINE) doivent identifier deux dipôles électriques purs  $D_1$  et  $D_2$  et déterminer leurs grandeurs caractéristiques. Ces dipôles, dont les marquages ont volontairement été effacés par les examinateurs, peuvent être de trois natures possibles : un résistor, une bobine ou un condensateur.

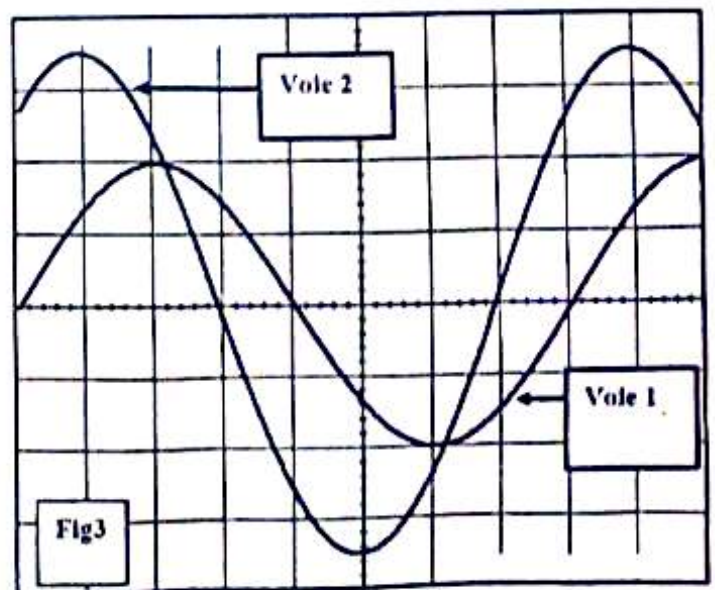
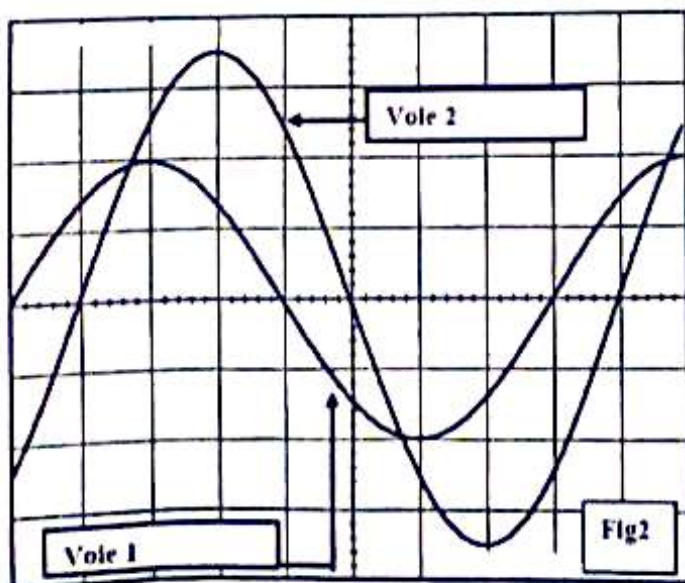
Pour mener l'étude, les candidats disposent du matériel suivant :

- un résistor de résistance  $R = 155,5 \Omega$  ;
- un générateur basse fréquence délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$  ;
- un oscilloscope bicourbe.

Les dipôles  $D_1$  et  $D_2$  sont intégrés dans le montage représenté à la figure 1. Afin de caractériser leur comportement, deux séries de mesures sont réalisées.



- Lors d'une première expérience, les tensions  $u_{NM}$  (voie 2) et  $u_{PM}$  (voie 1) sont visualisées simultanément ; les oscillogrammes obtenus sont présentés à la figure 2.
- Lors d'une seconde expérience, les tensions  $u_{NM}$  (voie 2) et  $u_{QM}$  (voie 1) sont visualisées ; les oscillogrammes correspondants sont donnés à la figure 3.



Les réglages de l'oscilloscope sont les suivants :

- Sensibilité horizontale : 1 ms/div

- Sensibilité verticale : voie 1  $\rightarrow$  5 V/div ; voie 2  $\rightarrow$  2 V/div

À l'issue de leurs analyses, les cinq candidats proposent les identifications suivantes.

Nom du candidat	D1	D2
AYELE	Résistor de résistance 100 $\Omega$	Condensateur de capacité 19 nF
FAHMA	Condensateur de capacité 5 $\mu$ F	Bobine d'inductance 0,2 H
DAMPOTINE	Condensateur de capacité 0,4 $\mu$ F	Résistor de résistance 155,5 $\Omega$
ALI	Bobine d'inductance 0,2 H	Condensateur de capacité 4 $\mu$ F
JACK	Bobine d'inductance 6 H	Condensateur de capacité 4 nF

Consigne : en exploitant les informations expérimentales fournies et en procédant à une analyse scientifique rigoureuse des oscillogrammes (figures 2 et 3), déterminer quel candidat a gagné la bourse.

*Pertinence* : 1,75 pt    *Correction* : 1,5 pt    *Cohérence* : 1,25 pt    *Perfectionnement* : 0,5 pt

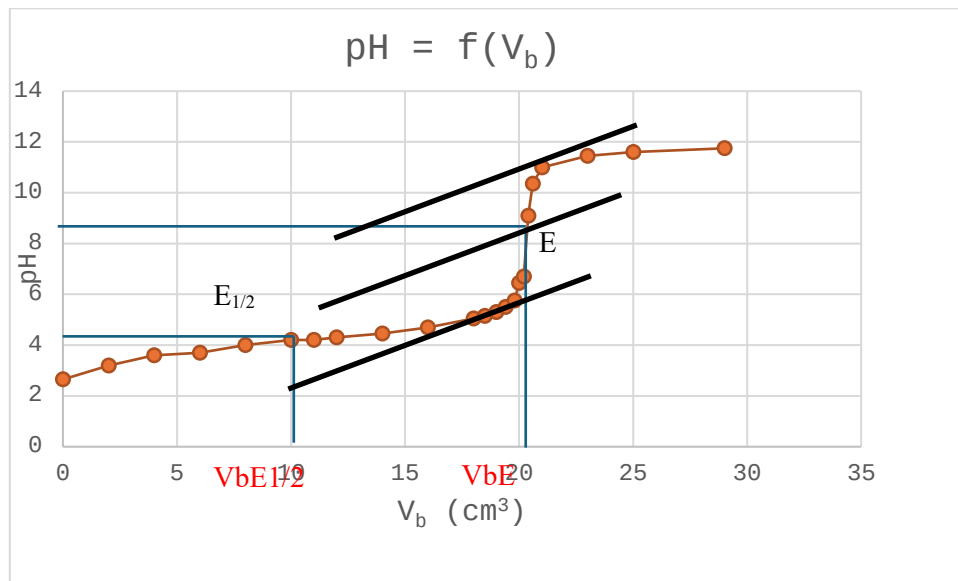
2026	BACCALAUREAT BLANC HARMONISÉ UEMOA	SÉRIE D	
TOGO	SCIENCES PHYSIQUES	Durée : 3 h	Coef : 3

PROPOSITION DE CORRIGE-TYPE

**Exercice 1**

Données utiles : acide phénylacétique (AH) ;  $K_a = 6,3 \cdot 10^{-5}$  ; 20 mL ;  $C_b = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ; tableau de valeurs ; 1 cm  $\rightarrow$  2 mL et 1 cm  $\rightarrow$  une unité de pH.

- Traçons le graphe  $\text{pH} = f(V_b)$



- Coordonnées du point de demi-équivalence :  $E_{1/2} \left\{ \begin{array}{l} \text{pH}_{1/2} = 4,2 = \text{p}K_a \\ V_{bE_{1/2}} = \frac{V_{bE}}{2} = 10,15 \text{ cm}^3 \end{array} \right.$
- Déterminons la constante d'acidité :  $K_a = 10^{-\text{p}K_a} = 6,3 \cdot 10^{-5}$
- Comparaison : la constante d'acidité trouvée est égale à celle de l'acide phénylacétique.
- Conclusion : Le lot reçu est vraiment de l'acide phénylacétique.

**GRILLE DE CORRECTION DE LA SITUATION 1**

Critères	Indicateurs	Niveaux de performance	Barèmes
Pertinence (1,75 pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adéquation avec le support : données et contraintes identifiées</li> <li>Adéquation avec la consigne : (compréhension de la consigne)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées (<b>acide phénylacétique (AH) ; <math>K_a = 6,3 \cdot 10^{-5}</math> ; 20 mL ; <math>C_b = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}</math> ; tableau ; 1 cm <math>\rightarrow</math> 2 mL et 1 cm <math>\rightarrow</math> une unité de pH</b>)</li> <li>La consigne est comprise (<b>une</b></li> </ul>	<b>1,75 pt</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Justesse de la réponse au regard de la consigne</li> </ul>	<p><b>vérification est faite : opérations et/ou construction graphique visant à obtenir, le pKa de AH) ;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le résultat produit est juste au regard de la consigne (<b>pKa = 4,2 ou Ka = 6,3.10<sup>-5</sup> obtenu ; Le lot reçu est effectivement de l'acide phénylacétique).</b></li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées ;</li> <li>- La consigne est comprise ;</li> <li>- Le résultat produit comporte des insuffisances au regard de la consigne (<b>pKa = 4,2 ou Ka = 6,3.10<sup>-5</sup> obtenu, mais la conclusion manque).</b></li> </ul>	<b>1,5 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées ;</li> <li>- La consigne est comprise ;</li> <li>- Le résultat produit n'est pas juste au regard de la consigne</li> </ul>	<b>1 pt</b>
		Seules les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées	<b>0,5 pt</b>
		Aucun indicateur n'est présent	<b>0</b>
<b>Correction (1,5 pt)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adéquation des outils et concepts avec la situation</li> <li>▪ Respect des étapes de l'utilisation des outils</li> <li>▪ Justesse des résultats obtenus au regard des outils et concepts utilisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils/concepts utilisés sont en adéquation avec la situation : <b>règle de détermination graphique du point d'équivalence ; <math>V_{bE1/2} = \frac{V_{bE}}{2}</math> ; pKa = pH<sub>1/2</sub> ; Ka = 10<sup>-pKa</sup> ou pKa = - log Ka.</b></li> <li>- Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts : <b>d'abord règle de détermination graphique du point d'équivalence, puis formule de <math>V_{bE1/2}</math>, ensuite formule de pKa = pH<sub>1/2</sub> et enfin formule de Ka (même si le résultat est faux, même si la règle est mal appliquée, même si les formules comportent des erreurs)</b></li> <li>- Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés : <b>coordonnées du point d'équivalence obtenues (même fausses) en accord avec la règle du candidat ; coordonnées du point de demi-équivalence obtenues (même fausses) en accord avec la formule de <math>V_{bE1/2}</math> du candidat ; valeur du pKa obtenue en</b></li> </ul>	<b>1,5 pt</b>

		accord avec la valeur du $pH_{1/2}$ du candidat.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certains outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation</li> <li>- Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts</li> <li>- Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés</li> </ul>	<b>1 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation</li> <li>- Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts</li> <li>- Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés</li> </ul>	<b>0,5 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation</li> <li>- Les différentes étapes ne sont pas respectées dans l'utilisation des outils/concepts</li> </ul>	<b>0</b>
<b>Cohérence (1,25 pt)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon enchaînement des étapes de la démarche</li> <li>▪ Conformité des résultats et conclusions à la démarche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une démarche est engagée et clairement identifiée : <b>exploitation des données pour vérifier si le lot reçu est de l'acide phénylacétique.</b></li> <li>- Les étapes de la démarche sont bien enchainées : <b>détermination graphique des points d'équivalence et de demi-équivalence, puis déduction du pKa, suivie des comparaison et conclusion</b> (<i>même si le résultat est faux</i>).</li> <li>- Les résultats et conclusions sont conformes à la démarche : <b>valeurs des coordonnées des points d'équivalence et de demi-équivalence obtenues</b> (<i>même fausses</i>) conformes à la courbe de dosage du candidat ; <b>Valeur du pKa obtenue</b> (<i>même fausse</i>) conforme à la valeur de l'ordonnée du point de demi-équivalence du candidat ; <b>comparaison et conclusion conformes à la valeur du pKa du candidat.</b></li> </ul>	<b>1,25 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une démarche est engagée et clairement identifiée</li> <li>- Les étapes de la démarche ne sont pas très bien enchainées</li> <li>- Les résultats et conclusions sont conformes à la démarche</li> </ul>	<b>1 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une démarche est engagée et clairement identifiée</li> </ul>	<b>0,5 pt</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les étapes de la démarche ne sont pas très bien enchainées</li> <li>- Les résultats et conclusions ne sont pas conformes à la démarche</li> </ul>	
		Aucun indicateur n'est présent	<b>0</b>
<b>Perfectionnement (0,5 pt)</b>	Complétude : le problème est entièrement résolu	<b>La résolution est complète (même si elle est fausse) et aboutit à la conclusion que le lot est ou n'est pas de l'acide phénylacétique</b>	<b>0,25 pt</b>
	Qualité de la production : la production est-elle bien présentée ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propreté (<i>absence ou peu de rature</i>)</li> <li>- Clarté de la production (<i>lisibilité de l'écriture</i>)</li> <li>- <b>Soulignement et/ou encadrement des résultats numériques</b></li> </ul>	<b>0,25 pt</b>

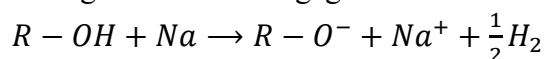
## Exercice 2

Données utiles : A : saturé ; A contient C, H et O ; A réagit avec Na et dégage H<sub>2</sub> (détonation) n<sub>A</sub> = 0,05 mol ; m<sub>A</sub> = 3 g ; oxydation de A en B (+BBT) par une solution de permanganate de potassium. E isomère de A. D produit de déshydratation de E ; réaction entre B et E pour donner F avec un rendement de 60%. M(H)=1, M(O)=16, M(P)=31 M(Cl)=35,5.

- **Détermination de la masse molaire de A, sa FB et FSD possibles.**

- $M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{3}{0,05} = 60 \text{ g/mol}$

- A réagit avec Na et dégage H<sub>2</sub> ⇒ A est un alcool



- A saturé ⇒ C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>O ⇒ M = 14n+18 = 60 ⇒ n = 3 ⇒ FB de A : C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O

FSD possible de A: CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - OH; CH<sub>3</sub> - CH(OH) - CH<sub>3</sub>.

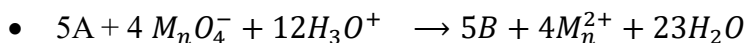
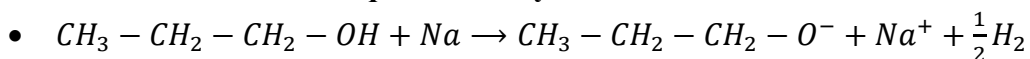
- L'oxydation de A en B, qui réagit positivement avec BBT ⇒ A est un alcool primaire et B, un acide carboxylique.

- **FSD et noms de A et B**

A: CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - OH : *propan - 1 - ol*

B: CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - COOH : *Acide propanoïque.*

- **Équations avec le sodium et équation d'oxydation de A en B**

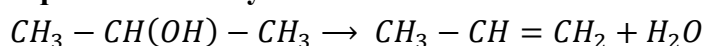


- **FSD et noms de E et D**

E isomère de A ⇒ E: CH<sub>3</sub> - CH(OH) - CH<sub>3</sub> : *Propan - 2 - ol*

D est un alcène. CH<sub>3</sub> - CH = CH<sub>2</sub> : *propène.*

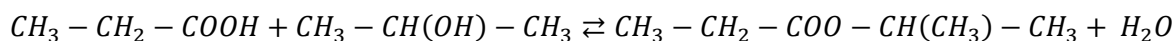
- **Équation de déshydratation de E en D**



- **FSD et nom de F**

F : CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - COO - CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> : *propanoate d'isopropyle.*

- **Équation de réaction entre B et E formant F**



- **Détermination de la masse de F**

Équations

- $5A + 4M_nO_4^- + 12H_3O^+ \rightarrow 5B + 4M_n^{2+} + 23H_2O$  (1)
- $CH_3 - CH_2 - COOH + CH_3 - CH(OH) - CH_3 \rightleftharpoons CH_3 - CH_2 - COO - CH(CH_3) - CH_3 + H_2O$  (2)

D'après équation (1)  $n_A = n_B$  or  $r = \frac{n_F}{n_B} \Rightarrow n_F = rn_A$  soit  $m_F = rn_A \cdot M_F$

$$m_F = 0,6 \times 0,05 \times 116 = 3,48 \text{ g} . m_F = 3,48 \text{ g}$$

**GRILLE DE LA CORRECTION DE LA SITUATION 2**

Critères	Indicateurs	Niveaux de performance	Barèmes
CM1 Pertinence (1,75 pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adéquation avec le support : données et contraintes identifiées</li> <li>▪ Adéquation avec la consigne : (compréhension de la consigne)</li> <li>▪ Justesse de la réponse au regard de la consigne</li> </ul>	<p>- <b>Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées</b> : A saturé ; A contient C, H et O ; A réagit avec Na et dégage <math>H_2</math> ; <math>n_A = 0,05</math> mol ; <math>m_A = 3</math> g ; oxydation de A en B (+BBT) par <math>M_nO_4^-</math>. E isomère de A. D produit de déshydratation de E ; B + E donnent F avec rendement = 60%.</p> <p>- <b>La consigne est comprise</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Démarche avec équations aboutissant à la détermination des formules brutes et FSD de A, B, D, E et F</li> <li>• Démarche aboutissant à la détermination de la masse de F</li> </ul> <p>- <b>Le résultat produit est juste au regard de la consigne</b> :</p> <p>A: <math>CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH</math>: propan - 1 - ol            B: <math>CH_3 - CH_2 - COOH</math>: Acide propanoïque.            E: <math>CH_3 - CH(OH) - CH_3</math> : Propan - 2 - ol            D : <math>CH_3 - CH = CH_2</math>: propène            F: <math>CH_3 - CH_2 - COO - CH(CH_3)_2</math>: propanoate d'isopropyle  <math>A + Na \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - O^- + Na^+ + \frac{1}{2}H_2</math>  <math>5A + 4M_nO_4^- + 12H_3O^+ \rightarrow 5B + 4M_n^{2+} + 23H_2O</math>  <math>B + E \rightleftharpoons F + H_2O</math>  <math>m_F = 3,48 \text{ g}</math></p>	1,75 pt
		<p>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées ;</p> <p>- La consigne est comprise ;</p> <p>- Le résultat produit comporte des insuffisances au regard de la consigne</p>	1,5 pt
		<p>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées ;</p> <p>- La consigne est comprise ;</p> <p>- Le résultat produit n'est pas juste au regard de la consigne</p>	1 pt
		Seules les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées	0,5 pt
		Aucun indicateur n'est présent	0
		CM2 Correction (1,5 pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adéquation des outils et concepts avec la situation</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respect des étapes de l'utilisation des outils</li> <li>▪ Justesse des résultats obtenus au regard des outils et concepts utilisés</li> </ul>	<p>Règle d'écriture des FSD ; Règles de nomenclature ; Définition d'isomères ; Équilibrage d'équations-bilans ; Bilan molaire.</p> <p>– <b>Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts utilisés par l'élève :</b> Expressions de la masse molaire, suivies de la règle d'écriture de FSD, puis des règles de nomenclature, ensuite équilibrage d'équations-bilans, enfin bilans molaires et expression du rendement (<i>même si les résultats sont faux, même si les expressions, les règles, les équations-bilans et bilans molaires comportent des erreurs</i>)</p> <p>– <b>Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés par le candidat :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FSD obtenues (<i>même fausses</i>) en accord avec les expressions de la masse molaire du candidat.</li> <li>• Noms obtenus (<i>même faux</i>) en accord avec les règles de nomenclature du candidat.</li> <li>• Masse de F obtenue (<i>même fausse</i>) en accord avec les bilans molaires et l'expression du rendement du candidat.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Certains outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation</li> <li>– Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts</li> <li>– Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés</li> </ul>	<b>1 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation</li> <li>– Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts</li> <li>– Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés</li> </ul>	<b>0,5 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation</li> <li>– Les différentes étapes ne sont pas respectées dans l'utilisation des outils/concepts</li> <li>– Les résultats obtenus ne sont pas justes au regard des outils et concepts utilisés</li> </ul>	<b>0</b>
<b>CM3</b> <b>Cohérence</b> <b>(1,25 pt)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon enchaînement des étapes de la démarche</li> <li>▪ Conformité des résultats et conclusions à la démarche</li> </ul>	<p>– <b>Une démarche est engagée et clairement identifiée :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul de la masse molaire de A</li> <li>• Détermination de FSD de A ; B ; D ; E ; F</li> <li>• Écriture d'équations-bilans</li> <li>• Calcul de la masse de F.</li> </ul> <p>– <b>Les étapes de la démarche sont bien enchaînées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. D'abord détermination de la masse molaire de A, sa FB et FSD possibles ;</li> <li>. Puis détermination de FSD et noms de B, D, E et F avec équations ;</li> <li>. Ensuite détermination de la masse de F.</li> </ul> <p>(<i>même si les résultats sont faux</i>)</p>	<b>1,25 pt</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Les résultats et conclusions sont conformes à la démarche :</b></li> <li>. FSD obtenues (<i>même fausses</i>) conformes à la valeur de la masse molaire de A du candidat ;</li> <li>. Noms obtenus (<i>même faux</i>) conformes aux FSD du candidat ;</li> <li>. Masse de F obtenue (<i>même fausse</i>) conforme à la FSD de F selon le candidat.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une démarche est engagée et clairement identifiée</li> <li>- Les étapes de la démarche ne sont pas très bien enchainées</li> <li>- Les résultats et conclusions sont conformes à la démarche</li> </ul>	<b>1 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une démarche est engagée et clairement identifiée</li> <li>- Les étapes de la démarche ne sont pas très bien enchainées</li> <li>- Les résultats et conclusions ne sont pas conformes à la démarche</li> </ul>	<b>0,5 pt</b>
		Aucun indicateur n'est présent	<b>0</b>
<b>Perfect ionne ment (05pt)</b>	Le problème est entièrement résolu	<b>Problème entièrement résolu</b>	<b>0,25 pt</b>
	La production est bien présentée	<b>Copie propre, bonne rédaction</b> Ecriture lisible, les formules bien encadrées.	<b>0,25 pt</b>

### Exercice 3

Données utiles :  $m = 100 \text{ g}$  ;  $f = 0,4 \text{ N}$  ;  $\ell = 6 \text{ m}$  ;  $r = 1 \text{ m}$  ;  $d_0 = 1,25 \text{ m}$  ;  $h_0 = 1,42 \text{ m}$  ;  $\theta = 30^\circ$  ;  $\alpha = 60^\circ$  ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

- Equations horaires

$$\text{TCI : } \vec{P} = m\vec{a} ; \quad \vec{a} = \vec{g}$$

$$\vec{a} \begin{cases} ax = 0 \\ ay = -g \end{cases} \quad \vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \sin \alpha \end{cases} \quad \vec{V} \begin{cases} V_x = V_0 \cos \alpha \\ V_y = -gt + V_0 \sin \alpha \end{cases}$$

$$\vec{OM} \begin{cases} x = V_0 t \cos \alpha \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 t \sin \alpha \end{cases}$$

- Équation cartésienne du mobile

$$y = \frac{-g}{2v_0^2(\cos \alpha)^2} x^2 + x \tan \alpha$$

- Expression de  $v_0$  pour gagner le jeu

$$h_0 - r(1 - \cos \theta) = \frac{-g}{2v_0^2(\cos \alpha)^2} d_0^2 + d_0 \tan \alpha$$

$$v_0^2 = \frac{g d_0^2}{2(\cos \alpha)^2 [r(1 - \cos \theta) + d_0 \tan \alpha - h_0]}$$

- Déterminons  $V_L$  pour laquelle le jeu est gagné :

TEC entre L et O :

$$\frac{1}{2}m(v_0^2 - v_L^2) = -mgr(1 - \cos\theta) - f\ell$$

$$v_L^2 = v_0^2 + 2gr(1 - \cos\theta) + \frac{2f\ell}{m}$$

$$\text{Donc } v_L^2 = \frac{gd_0^2}{2(\cos\alpha)^2[r(1 - \cos\theta) + d_0\tan\alpha - h_0]} + 2gr(1 - \cos\theta) + \frac{2f\ell}{m}$$

$$v_L^2 = \frac{10 \times 1,25^2}{2(\cos 60^\circ)^2 [1 \times (1 - \cos 30^\circ) + 1,25 \times \tan 60^\circ - 1,42]} + 2 \times 10 \times 1 \times (1 - \cos 30^\circ) + \frac{2 \times 0,4 \times 6}{0,1}$$

$$v_L = 9,29 \text{ m/s}$$

### GRILLE DE LA CORRECTION DE LA SITUATION 3

Critères	Indicateurs	Niveaux de performance	Barèmes
<b>Pertinence</b> (1,75 pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adéquation avec le support : données et contraintes identifiées</li> <li>▪ Adéquation avec la consigne : (compréhension de la consigne)</li> <li>▪ Justesse de la réponse au regard de la consigne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées : <b>m = 100 g ; f = 0,4 N ; ℓ = 6 m ; r = 1 m ; d<sub>0</sub> = 1,25 m ; h<sub>0</sub> = 1,42 m ; θ = 30° ; α = 60° ; g = 10 m.s<sup>-2</sup> .</b></li> <li>- La consigne est comprise : <b>une détermination de l'issue du lancer est faite (présence des expressions et calculs visant à déterminer une vitesse ou une position)</b></li> <li>- Le résultat produit est juste au regard de la consigne : <b>V<sub>L</sub> = 9,29 m/s</b></li> </ul>	<b>1,75 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées ;</li> <li>- La consigne est comprise ;</li> <li>- Le résultat produit comporte des insuffisances au regard de la consigne : <b>unité de mesure de V<sub>L</sub> absente ou fausse</b></li> </ul>	<b>1,5 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées ;</li> <li>- La consigne est comprise ;</li> <li>- Le résultat produit n'est pas juste au regard de la consigne</li> </ul>	<b>1 pt</b>
		Seules les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées	<b>0,5 pt</b>
		Aucun indicateur n'est présent	<b>0</b>
<b>Correction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adéquation des outils et concepts avec la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils/concepts utilisés sont en adéquation avec la situation :</li> </ul>	<b>1,5 pt</b>

(1,5 pt)	<p>situation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respect des étapes de l'utilisation des outils</li> <li>▪ Justesse des résultats obtenus au regard des outils et concepts utilisés</li> </ul>	<p>. TCI : <math>\sum \vec{F} = m\vec{a}</math> ou <math>\vec{P} = m\vec{a}</math> ;</p> <p>. <math>\vec{V} \begin{cases} V_x = V \cos \alpha \\ V_y = -gt + V \sin \alpha \end{cases}</math> ;</p> <p>. <math>\vec{OM} \begin{cases} x = V t \cos \alpha \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V t \sin \alpha \end{cases}</math> ;</p> <p>. <math>y = \frac{-g}{2v_0^2(\cos \alpha)^2} x^2 + x \tan \alpha</math> ;</p> <p>. TEC : <math>\Delta E_{C_{L \rightarrow O}} = \sum W(\vec{F})_{L \rightarrow O}</math> ou <math>\frac{1}{2}m(V_0^2 - V_L^2) = -f\ell - mgr(1 - \cos \theta)</math></p> <p>– Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts : <b>application du TCI, suivie de celle du TEC</b> (même si le résultat est faux, même si les intégrations et les formules comportent des erreurs)</p> <p>– Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés : <b>valeur de <math>V_L</math> obtenue (même fausse) en accord avec les formules du candidat</b></p>	
		<p>– Certains outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation</p> <p>– Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts</p> <p>– Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés</p>	<b>1 pt</b>
		<p>– Les outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation</p> <p>– Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts</p> <p>– Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés</p>	<b>0,5 pt</b>
		<p>– Les outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation</p> <p>– Les différentes étapes ne sont pas respectées dans l'utilisation des outils/concepts</p>	<b>0</b>
Cohérence (1,25 pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon enchaînement des étapes de la démarche</li> <li>▪ Conformité des résultats et conclusions à la démarche</li> </ul>	<p>– Une démarche est engagée et clairement identifiée : <b>exploitation des données pour déterminer <math>V_L</math></b>.</p> <p>– Les étapes de la démarche sont bien enchaînées : <b>détermination de la vitesse en O, suivie de la vitesse L</b> (même si le résultat est faux).</p> <p>– Les résultats et conclusions sont conformes</p>	<b>1,25 pt</b>

		à la démarche : <b>valeur de la vitesse en L obtenue (même fausse) conforme à la vitesse en O du candidat</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une démarche est engagée et clairement identifiée</li> <li>- Les étapes de la démarche ne sont pas très bien enchainées</li> <li>- Les résultats et conclusions sont conformes à la démarche</li> </ul>	<b>1 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une démarche est engagée et clairement identifiée</li> <li>- Les étapes de la démarche ne sont pas très bien enchainées</li> <li>- Les résultats et conclusions ne sont pas conformes à la démarche</li> </ul>	<b>0,5 pt</b>
		Aucun indicateur n'est présent	<b>0</b>
<b>Perfectionnement (0,5 pt)</b>	Complétude : le problème est entièrement résolu	<b>La résolution est complète (même si elle est fausse) et aboutit à une vitesse en L.</b>	<b>0,25 pt</b>
	Qualité de la production : la production est-elle bien présentée ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propreté (<i>absence ou peu de rature</i>)</li> <li>- Clarté de la production (<i>lisibilité de l'écriture</i>)</li> <li>- Soulignement et/ou encadrement des résultats numériques</li> </ul>	<b>0,25 pt</b>

#### Exercice 4

Données utiles :

- La résistance du résistor R = 155,5  $\Omega$
- Schéma du montage
- Les oscillogrammes 2 et 3
- Les résultats des candidats
- Tension alternative sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$

Nom du candidat	D1	D2
AYELE	Résistor de résistance 100 $\Omega$	Condensateur de capacité 19 nF
FATIMA	Condensateur de capacité 5 $\mu F$	Bobine d'inductance 0,2 H
DAMPOTINE	Condensateur de capacité 0,4 $\mu F$	Résistor de résistance 155,5 $\Omega$
ALI	Bobine d'inductance 0,2 H	Condensateur de capacité 4 $\mu F$
JACK	Bobine d'inductance 6 H	Condensateur de capacité 4 nF

#### **Détermination des grandeurs caractéristiques des dipôles D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub>**

➤ D'après la Figure 2 on a :

- Période T :  $T = x \cdot S_h \Rightarrow \boxed{T = 8 \cdot 10^{-3} \text{ s}}$
- Pulsation  $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \boxed{\omega = 785 \text{ rad/s}}$
- Tension maximale aux bornes de la résistance ;  $U_{Rmax} = y \cdot S''_v \Rightarrow \boxed{U_{Rmax} = 7 \text{ V}}$
- Intensité maximale.  $I_{max} = \frac{U_{Rmax}}{R} \Rightarrow \boxed{I_{max} = 0,045 \text{ A}}$
- Tension maximale aux bornes de l'ensemble D1 et R :  $U_{max} = y \cdot S'_v \Rightarrow \boxed{U_{max} = 10 \text{ V}}$

- Impédance  $Z = \frac{U_{\max}}{I_{\max}} \Rightarrow \boxed{Z = 222,22 \Omega}$

D'après la figure 2, la tension est en avance sur l'intensité. Le circuit est inductif. D<sub>1</sub> est donc une bobine d'inductance pure

- Calcul de l'inductance L :  $L = \frac{1}{\omega} \sqrt{Z^2 - R^2} \Rightarrow \boxed{L = 0,2 \text{ H}}$

➤ D'après la Figure 3 :

- u est en retard sur i donc le circuit est capacitif d'où D<sub>2</sub> est un condensateur

- Calcul de la capacité  $Z^2 = R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2 \Rightarrow$

$C = \frac{1}{\omega(L\omega - \sqrt{Z^2 - R^2})} \Rightarrow \boxed{C = 4,10 \cdot 10^{-6} \text{ F}}$

**Conclusion** : Il s'agit donc d'une bobine d'inductance L = 0,2 H et d'un condensateur de capacité C = 4 μF donc c'est ALI qui gagnera la bourse

### GRILLE DE LA CORRECTION DE LA SITUATION 4

Critères	Indicateurs	Niveaux de performance	Barèmes
<b>Pertinence</b> (1,75 pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adéquation avec le support : données et contraintes identifiées</li> <li>▪ Adéquation avec la consigne : (compréhension de la consigne)</li> <li>▪ Justesse de la réponse au regard de la consigne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées : <b>Résistor : R = 155,5 Ω ; 1 ms/div ; 5 V/div ; 2 V/div ; u(t) = U<sub>m</sub>sin(2πNt) ; figure 1 ; figure 2 ; figure 3 ; tableau d'identification des 5 candidats.</b></li> <li>- La consigne est comprise : <b>une détermination de la nature et de la grandeur caractéristique de chacun des dipôles D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub> est faite en utilisant les données</b> (calcul de la période, de la pulsation, des tensions maximales, de l'intensité maximale, de l'impédance de D<sub>1</sub>, de l'inductance de la bobine et de la capacité du condensateur). <b>Une conclusion désignant le candidat gagnant est faite.</b></li> <li>- Le résultat produit est juste au regard de la consigne : <b>L = 0,2 H et C = 4,10 · 10<sup>-6</sup> F, donc c'est ALI qui gagnera la bourse</b></li> </ul>	<b>1,75 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées ;</li> <li>- La consigne est comprise ;</li> <li>- Le résultat produit comporte des insuffisances au regard de la consigne</li> </ul>	<b>1,5 pt</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées ;</li> <li>- La consigne est comprise ;</li> <li>- Le résultat produit n'est pas juste au regard de la consigne</li> </ul>	<b>1 pt</b>
		Seules les données utiles sont sélectionnées et les contraintes identifiées	<b>0,5 pt</b>
		Aucun indicateur n'est présent	<b>0</b>
<b>Correction</b> (1,5 pt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adéquation des outils et concepts avec la situation</li> <li>▪ Respect des étapes de l'utilisation des outils</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les outils/concepts utilisés sont en adéquation avec la situation : <b>T = x · S<sub>h</sub> ; ω = <math>\frac{2\pi}{T}</math> ; U<sub>max</sub> = y × S<sub>v</sub> ; I<sub>max</sub> = <math>\frac{U_{R\max}}{R}</math> ; Z = <math>\frac{U_{\max}}{I_{\max}}</math> ; Z<sup>2</sup> = R<sup>2</sup> + (Lω - <math>\frac{1}{C\omega}</math>)<sup>2</sup></b></li> <li>- Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expression de la période suivie de celle de la pulsation ;</b></li> <li>• <b>Expressions des amplitudes suivies de celles de l'impédance.</b></li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Justesse des résultats obtenus au regard des outils et concepts utilisés</li> </ul>	<i>(même si le résultat est faux, même si les expressions comportent des erreurs)</i> – Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés : <b>valeurs de L et C obtenues (même fausses) en accord avec les expressions (formules) du candidat</b>	
		– Certains outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation – Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts – Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés	<b>1,5 pt</b>
		– Les outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation – Les différentes étapes sont respectées dans l'utilisation des outils/concepts – Les résultats obtenus sont justes au regard des outils et concepts utilisés	<b>1 pt</b>
		– Les outils/concepts utilisés ne sont pas en adéquation avec la situation – Les différentes étapes ne sont pas respectées dans l'utilisation des outils/concepts	<b>0,5 pt</b>
<b>Cohérence (1,25 pt)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon enchaînement des étapes de la démarche</li> <li>▪ Conformité des résultats et conclusions à la démarche</li> </ul>	– Une démarche est engagée et clairement identifiée : <b>Exploitation des données en vue de d'identifier D<sub>1</sub> et D<sub>2</sub></b> – Les étapes de la démarche sont bien enchainées : <b>Calcul successivement : de la période, de la pulsation, des tensions maximales, de l'intensité maximale, de l'impédance de D<sub>1</sub>, de l'inductance de la bobine et de la capacité du condensateur (même si le résultat est faux).</b> – Les résultats et conclusions sont conformes à la démarche : <b>Valeur de L (même fausse) conforme aux valeurs des amplitudes et de la pulsation du candidat ; valeur de C (même fausse) conforme à la valeur de L ; conclusion conforme aux valeurs de L et C du candidat</b>	<b>1,25 pt</b>
		– Une démarche est engagée et clairement identifiée : – Les étapes de la démarche ne sont pas très bien enchainées : – Les résultats et conclusions sont conformes à la démarche :	<b>1 pt</b>
		– Une démarche est engagée et clairement identifiée – Les étapes de la démarche ne sont pas très bien enchainées – Les résultats et conclusions ne sont pas conformes à la démarche	<b>0,5 pt</b>
		Aucun indicateur n'est présent	<b>0 pt</b>
<b>Perfectionnement (0,5 pt)</b>	Le problème est entièrement résolu	<b>Une conclusion conforme à sa production désigne un candidat comme gagnant de la bourse</b>	<b>0,25 pt</b>
	La production est-elle bien présentée ?	- Propreté ( <i>absence ou peu de rature</i> ) - Clarté de la production ( <i>lisibilité de l'écriture</i> ) - Soulignement et/ou encadrement des résultats numériques	<b>0,25 pt</b>

