

T1 – Answer sheet BEL-B

Task 1 Answer sheet

country: Belgium
team: B

name: _____

signature: _____

name: _____

signature: _____

name: _____

signature: _____

10. 05. 2022
Hradec Králové
Czechia

T1 – Answer sheet BEL-B

Task A1 (20,5 points)

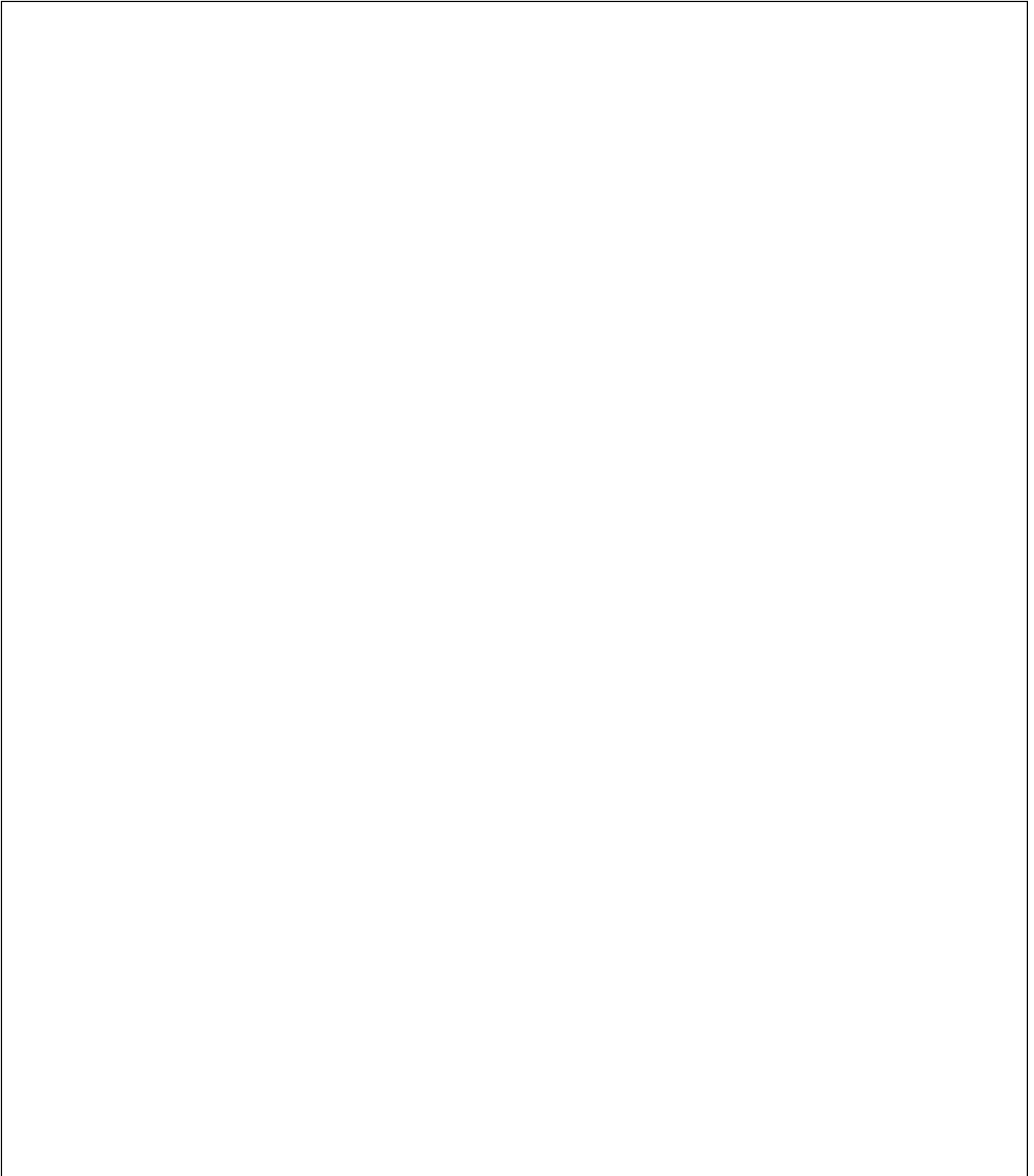
Question A1.1 Dessinez une coupe représentative de la lame A. Indiquez les lettres présentes du Tableau A1. (8 points)

Do not write anything in this field

Points for slide A:

T1 – Answer sheet BEL-B

Question A1.2 Dessinez une coupe représentative de la lame B. Indiquez les lettres présentes du Tableau A1. (8 points)



Do not write anything in this field

Points for slide B:

T1 – Answer sheet BEL-B

Question A1.3 Inscrivez la lettre (A ou B) des coupes correspondant à l'animal sur lequel les coupes de peau ont été préparées. (1 point)

Souris	
Rat-taupe nu	

Question A1.4 Identifiez les couches épidermiques dans l'un de vos dessins des questions 1.1 ou 1.2. (2 points)

Question A1.5 Quelle biomolécule est le plus probablement la cible de la coloration à l'hématoxyline ? Indiquez la molécule correspondante par une coche (✓). (1,5 point)

cellulose	
eau	
ADN	
protéines transmembranaires	
phospholipides	
sucre simples (oligosaccharides)	

T1 – Answer sheet BEL-B

Task A2 (13 points)

Question A2.1 (8 points)

C1	C2
D1	D2

Question A2.2 Inscrivez le code de la coupe (C1, C2, D1, D2) dans le champ correspondant.
(2 points)

Origine de l'animal	Traitement	Code de la coupe
Souris	Hyaluronidase	
Souris	Témoin/contrôle	
Rat-taupe nu	Hyaluronidase	
Rat-taupe nu	Témoin/contrôle	

T1 – Answer sheet BEL-B

Question A2.3 D'où viennent les composants de la matrice extracellulaire ? Choisissez-la ou les affirmations correctes concernant l'origine des molécules de protéines et de polysaccharides présentes dans la matrice et cochez-les (✓). (1 point)

Elles sont directement extraites du milieu environnant. L'animal incorpore les molécules sélectionnées dans les couches superficielles et profondes de la peau.	
Ils sont largement synthétisés par le microbiome de la peau (principalement des bactéries). Les animaux ayant un microbiome différent présentent une composition différente de la matrice extracellulaire.	
Ils sont synthétisés uniquement par les cellules du foie. Le sang et la lymphe les transportent jusqu'à la peau.	
Elles sont synthétisées par les cellules directement dans le tissu. Certaines molécules sont fabriquées à l'intérieur des cellules et ensuite exportées par exocytose ; d'autres sont synthétisées par des enzymes transmembranaires.	

Question A2.4 Quel est le rôle de l'HA dans la peau et les autres tissus ? Indiquez-la ou les réponses correctes en les cochant (✓). (2 points)

Il maintient une hydratation suffisante des tissus.	
Il peut servir de lubrifiant, par exemple dans les articulations.	
Il a une grande capacité de remplissage de l'espace.	
Il régule la migration des cellules.	

Task A3 (20 points)

Question A3.1 Quel type de moteur moléculaire serait responsable du transport des mélanosomes vers la périphérie de la cellule ? (1 point)

Écrivez la lettre de la bonne réponse dans la case.

Question A3.2 Quelle courbe d'absorbance correspond aux eumélanines et laquelle aux phéomélanines ? (0.5 points)

Eumélanines	
Phéomélanines	

T1 – Answer sheet BEL-B

Question A3.3 Quelles affirmations sont correctes concernant l'absorption de l'eumélanine / la phéomélanine ? Indiquez-les par une coche (✓) (sélectionnez entre 0 et 3 réponses). (1,5 points)

a)	
b)	
c)	

Question A3.4 Quelles affirmations sont correctes concernant la production de mélanine ? Indiquez-les par une coche (✓) (sélectionnez entre 0 et 10 réponses). (5 points)

a)	
b)	
c)	
d)	
e)	
f)	
g)	
h)	
i)	
j)	

Question A3.5 Dans quels cas vous attendriez-vous à une hyperpigmentation ? Choisissez toutes les affirmations vraies et indiquez-les par une coche (✓) (sélectionnez entre 0 et 4 réponses). (2 points)

a)	
b)	
c)	
d)	

T1 – Answer sheet BEL-B

Question A3.6 Quelles affirmations concernant la régulation de la production de sueur sont vraies ? Indiquez-les par une coche (✓) (sélectionnez entre 0 et 9 réponses). (4,5 points)

a)	<input type="checkbox"/>
b)	<input type="checkbox"/>
c)	<input type="checkbox"/>
d)	<input type="checkbox"/>
e)	<input type="checkbox"/>
f)	<input type="checkbox"/>
g)	<input type="checkbox"/>
h)	<input type="checkbox"/>
i)	<input type="checkbox"/>

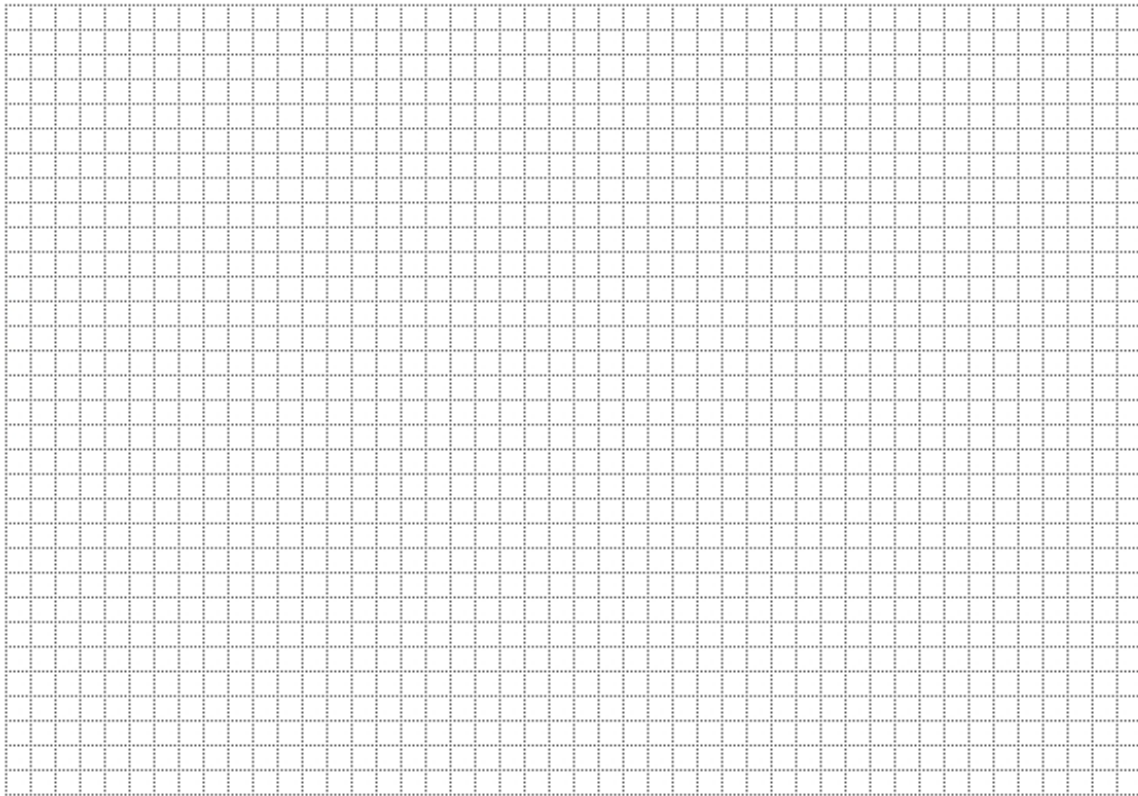
Question A3.7 Parmi les affirmations suivantes, choisissez celle(s) qui fait (font) sens pour le rat-taupe nu en termes de thermorégulation et de régulation de la perte d'eau ? Indiquez-les par une coche (✓) (sélectionnez entre 0-4 réponses). (2 points)

a)	<input type="checkbox"/>
b)	<input type="checkbox"/>
c)	<input type="checkbox"/>
d)	<input type="checkbox"/>

T1 – Answer sheet BEL-B

Task B1: Propriétés hygroscopiques

Question B1.1 (4 points)



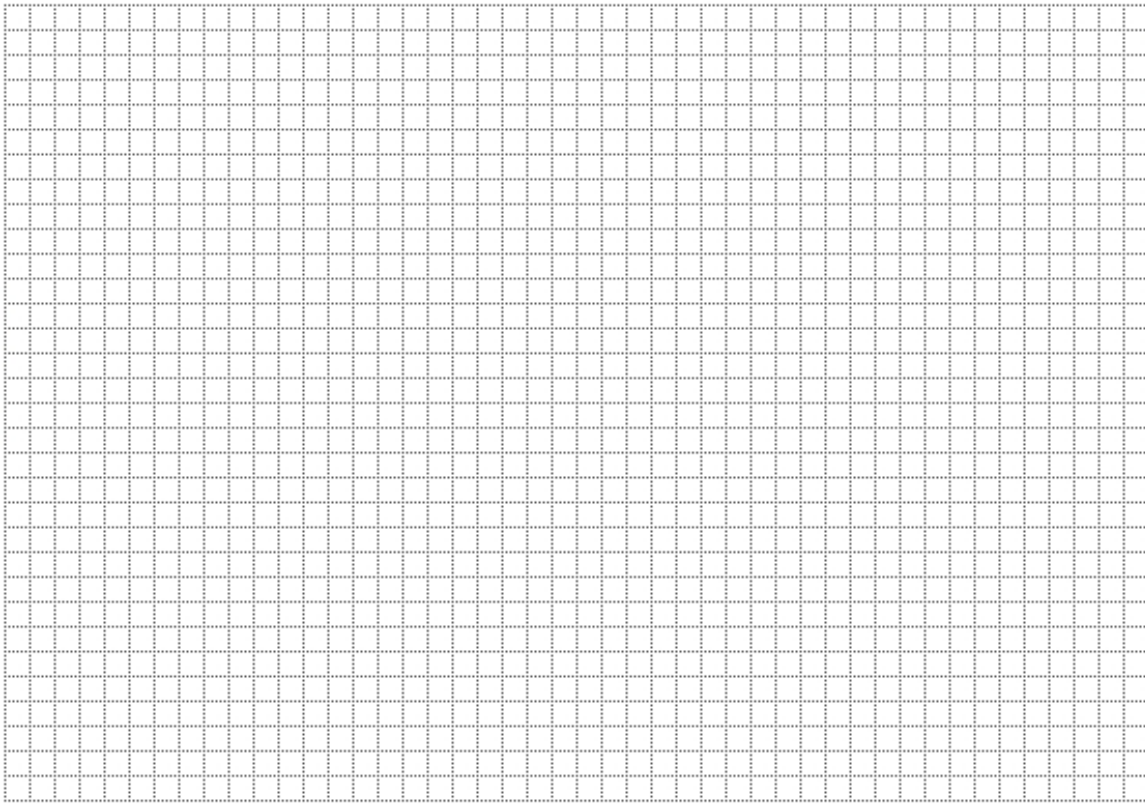
Graphique B1 Quantité totale d'eau captée par l'acide hyaluronique en fonction du temps.

Temps [h:mm]	Diamètre [mm]	Masse [g]
0:00		0.002
0:15		
0:30		
0:45		
1:00		
1:30		
2:00		
2:30		
3:00		
3:30		

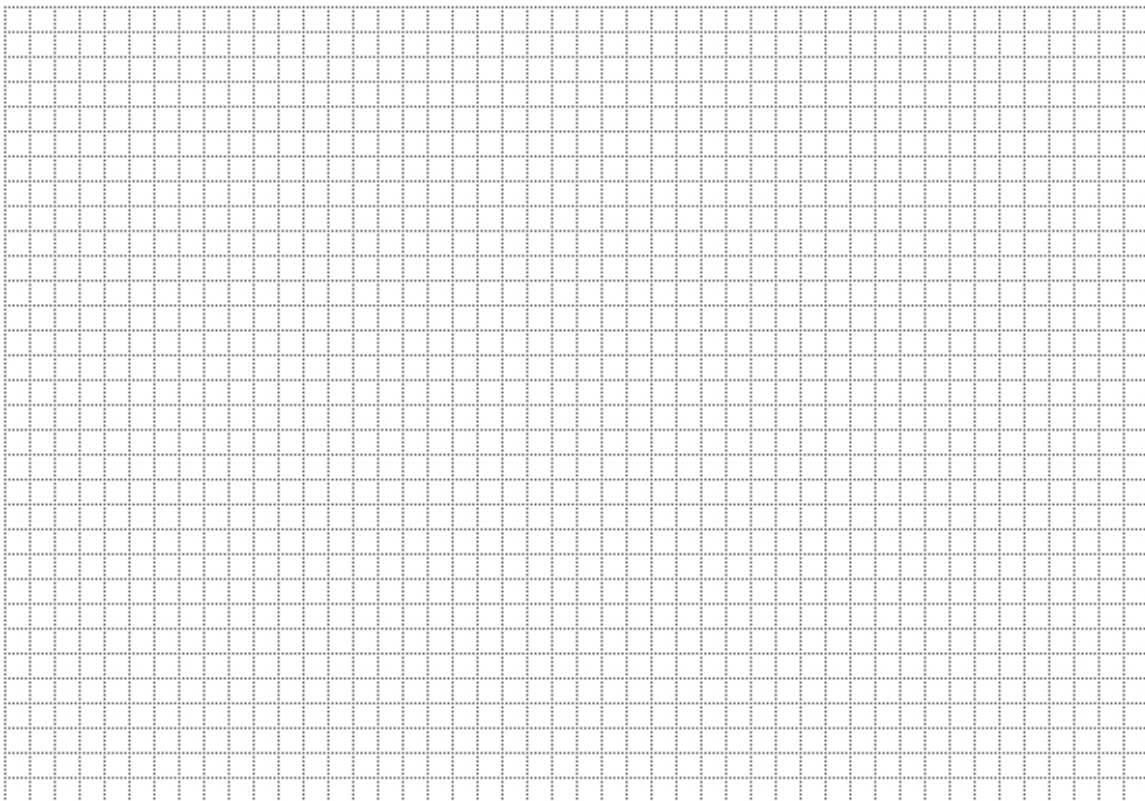
Tableau B1

T1 – Answer sheet BEL-B

Question B1.2 Dessinez le Graphique B2 représentant l'évolution du diamètre de l'échantillon en fonction du temps, et le Graphique B3 représentant l'évolution de la masse de l'échantillon en fonction du temps (12 points)



Graphique B2 Diamètre de l'échantillon en fonction du temps.



Graphique B3 Masse de l'échantillon en fonction du temps

T1 – Answer sheet BEL-B

Question B1.3 (4 points)

Précisez si le modèle exponentiel permet ou non de décrire correctement l'absorption de l'eau par l'échantillon ?

OUI

NON

Estimation la durée de demi-vie sur le graphe B3 présentant l'évolution de la masse de l'échantillon en fonction du temps :

(2 points) : _____

TASK B2 : Tension superficielle de l'acide hyaluronique

Question B2.1. (8 points)

Echantillon 1 : acide hyaluronique

Numéro de la mesure	$\frac{50m}{g}$	$\frac{m}{g}$	$\frac{\gamma_1}{\text{mN} \cdot \text{m}^{-1}}$	$\frac{\Delta\gamma_1}{\text{mN} \cdot \text{m}^{-1}}$
1				
2				
3				
4				
5				
6 (si besoin)				
7 (si besoin)				
			$\bar{\gamma}_1 =$	$\Delta\bar{\gamma}_1 =$

$$\gamma_1 = \pm$$

Echantillon 2 : Eau

Numéro de la mesure	$\frac{50m}{g}$	$\frac{m}{g}$	$\frac{\gamma_2}{\text{mN} \cdot \text{m}^{-1}}$	$\frac{\Delta\gamma_2}{\text{mN} \cdot \text{m}^{-1}}$
1				
2				
3				
4				
5				
6 (si besoin)				
7 (si besoin)				
			$\bar{\gamma}_2 =$	$\Delta\bar{\gamma}_2 =$

$$\gamma_2 = \pm$$

T1 – Answer sheet BEL-B

Question B2.2 (1 point)

A l'aide de vos mesures, choisissez et entourez la bonne réponse sur la feuille de réponses :

- a) La tension superficielle de la solution d'acide hyaluronique est supérieure à celle de l'eau.
- b) La tension superficielle de la solution d'acide hyaluronique est inférieure à celle de l'eau.
- c) Nous ne pouvons pas décider s'il s'agit du cas a) ou du cas b).

TASK B3: Propriétés lubrifiantes de l'acide hyaluronique

Question B3.1 (2 points)

Déterminez l'équation $f = \tan \alpha_{\max}$ et expliquez ce qui se passe en terme de forces agissant sur le bloc (faites un dessin si nécessaire) :

Question B3.2 (6 points)

Remplissez les tableaux avec les valeurs mesurées et calculées :

Côté sec et rugueux

Numéro de la mesure	$\frac{h}{\text{mm}}$	$\frac{\alpha_{\max}}{\circ}$	f	Δf
1				
2				
3				
4				
5				
			$\bar{f} =$	$\Delta \bar{f} =$

Côté sec et lisse

Numéro de la mesure	$\frac{h}{\text{mm}}$	$\frac{\alpha_{\max}}{\circ}$	f	Δf
1				
2				
3				
4				
5				
			$\bar{f} =$	$\Delta \bar{f} =$

T1 – Answer sheet BEL-B

Question B3.3 (2 points)

Ecrivez les coefficients de frottement statique ($f \pm \Delta f$) avec le bon nombre de chiffres significatifs :

Côté sec et rugueux : _____

Côté sec et lisse : _____

Question B3.4 (6 points)

Remplissez les tableaux avec les valeurs mesurées et calculées :

Côté rugueux lubrifié

Numéro de la mesure	$\frac{h}{\text{mm}}$	$\frac{\alpha_{\text{max}}}{\circ}$	f	Δf
1				
2				
3				
4				
5				
			$\bar{f} =$	$\Delta \bar{f} =$

Côté lisse lubrifié

Numéro de la mesure	$\frac{h}{\text{mm}}$	$\frac{\alpha_{\text{max}}}{\circ}$	f	Δf
1				
2				
3				
4				
5				
			$\bar{f} =$	$\Delta \bar{f} =$

Question B3.5 (2 points)

Ecrivez les coefficients de frottement statique ($f \pm \Delta f$) avec le bon nombre de chiffres significatifs :

Côté rugueux lubrifié : _____

Côté lisse lubrifié : _____

T1 – Answer sheet BEL-B

Question B3.6 (2 points)

Expliquez en pourcentage de combien le coefficient de frottement a diminué dans les deux cas si les pièces ont été lubrifiées avec de l'acide hyaluronique.

Côté rugueux : _____

Côté lisse : _____

T1 – Answer sheet BEL-B

Task C1

Question C1.1 (1.5 points)

Combien d'atomes de carbone y a-t-il dans une unité structurelle d'acide hyaluronique ?

Calculez le degré de polymérisation de la chaîne d'acide hyaluronique d'un poids de 150 kDa (kilodalton).

n (polymère de 150 kDa) :

Mesure de la viscosité

Question C1.2 Vitesse de chute de la bille d'acier (1 point)

M [kDa]	t [s]	l [mm]	v [mm·s ⁻¹]
500			
970			
1610			
1900			

T1 – Answer sheet BEL-B

Question C1.3 Calcul de la viscosité (6,5 points)

Viscosité des solutions

M [kDa]	η [N·s·mm ⁻²]	η [Pa·s]
500		
970		
1610		
1900		

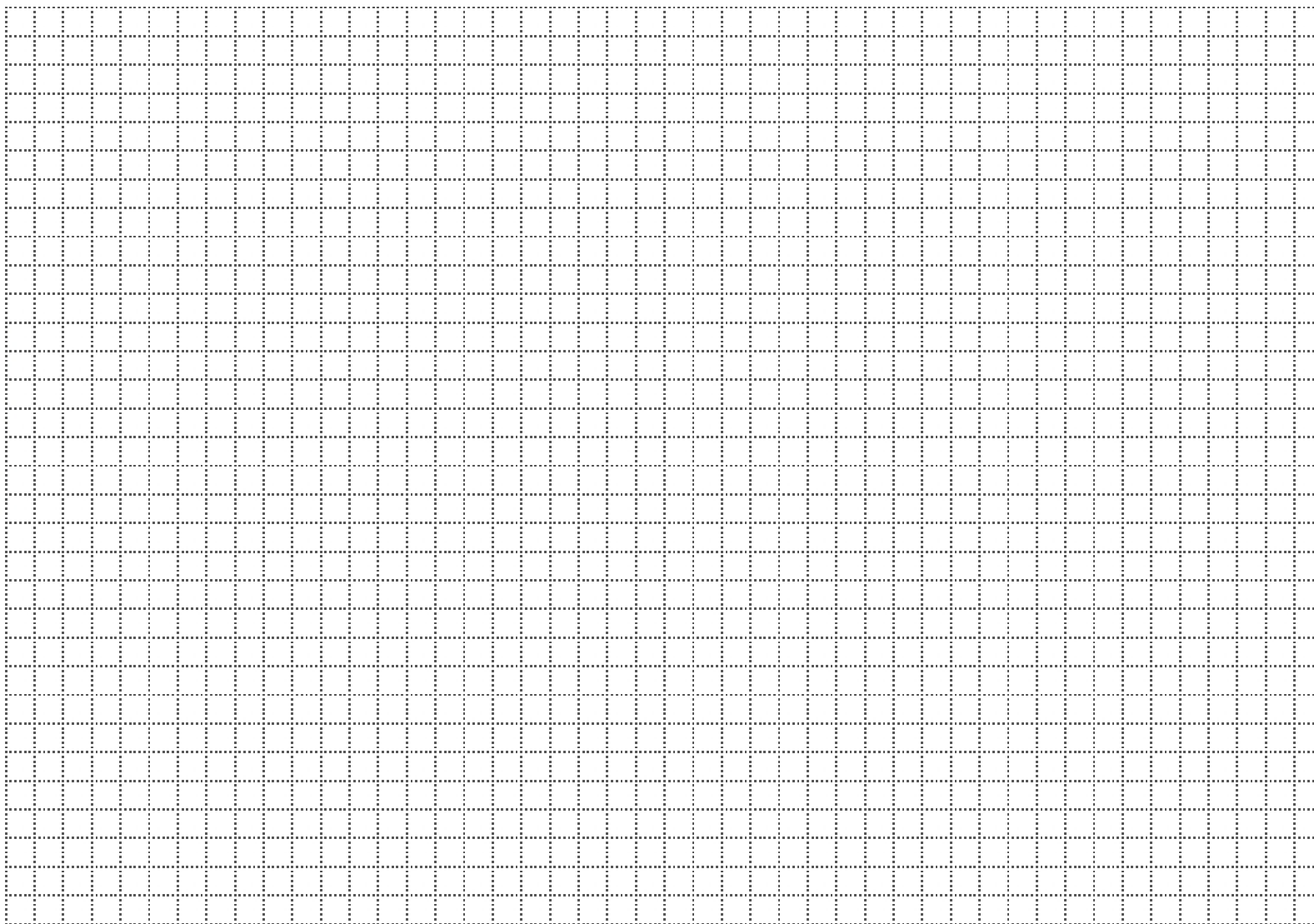
T1 – Answer sheet BEL-B

Question C1.4 Coefficients empiriques (3 points)

$K =$
$\alpha =$

T1 – Answer sheet BEL-B

Graphique pour la détermination de K et α



T1 – Answer sheet BEL-B

Question C1.6 Quel est le mécanisme probable de dégradation des polymères ? Cochez la bonne réponse. (2 points)

a) électrophile	b) nucléophile	c) radical
-----------------	----------------	------------

Entourez la lettre correspondant à l'explication détaillée du mécanisme réactionnel.

- a) Activation électrophilique de la molécule de peroxyde d'hydrogène avant attaque nucléophile de l'unité glucidique.
- b) Rôle catalytique de l'ion métallique sur la décomposition du peroxyde : formation de radicaux HO· et HOO·.
- c) Activation électrophilique de la liaison glycoside par coordination à l'ion métallique avant attaque nucléophile du peroxyde d'hydrogène.
- d) Activation électrophilique de la liaison glycoside par coordination à l'ion métallique avant attaque nucléophile de la molécule d'eau.
- e) Séparation catalytique du peroxyde d'hydrogène en radicaux HO· à cause de la formation de liaisons hydrogènes intermoléculaires avec des groupes hydroxydes voisins après formation d'un intermédiaire cyclique.

Task C2

Question C2.1 (1 point)

La valeur du pK_A des acides organiques non substitués est d'environ 4,8 [par exemple, pK_A (acide acétique) = 4,76, pK_A (acide propionique) = 4,88, pK_A (acide butyrique) = 4,81].

Entourez la lettre correspondant à la raison pour laquelle le pK_A de l'acide d-glucuronique diffère de celui des acides organiques

- a) Effet inductif attracteur d'électrons des atomes d'oxygène électronégatifs liés au carbone α .
- b) Effet inductif donneur d'électrons de paires d'électrons libres d'atomes d'oxygène à partir de groupes hydroxo présents dans la molécule.
- c) La déprotonation du carboxylate est stabilisée par une liaison hydrogène intramoléculaire due à la présence d'un groupe hydroxo voisin.
- d) Meilleure délocalisation de la charge négative dans l'anion de l'acide d-glucuronique par rapport aux exemples mentionnés.
- e) En raison de l'effet mésomère positif du groupe hydroxo lié au carbone β .
- f) En raison d'une règle générale de Pauling-Bell de corrélation de l'acidité avec le nombre de groupes oxo/hydroxo présents dans la molécule.

T1 – Answer sheet BEL-B

Question C2.2 (1 point)

Dans quelle région de pH une solution d'acide acétique sera-t-elle le meilleur tampon ? Cochez la bonne réponse.

a) pH 0–2	b) pH 2–4	c) pH 4–6	d) pH 6–8	e) pH 8–10
-----------	-----------	-----------	-----------	------------

Question C2.3 (1 point)

Dans quelle région de pH se situera le pH de la solution de 0,1 mol.L⁻¹ d'acétate de sodium ? Cochez la bonne réponse.

a) pH 2–4	b) pH 4–6	c) pH 6–8	d) pH 8–10	e) pH 10–12
-----------	-----------	-----------	------------	-------------

Question C2.4 (3 points)

Détermination de la concentration solution de NaOH

Concentration de (CO₂H)₂

$c[(\text{CO}_2\text{H})_2] =$	$\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$
--------------------------------	---------------------------------

Volume de NaOH délivré lors de la factorisation

V ₁ [mL]	V ₂ [mL]	V ₃ [mL]	Valeur acceptée de V [mL]

Question C2.5 Concentration de la solution mère de NaOH (1 point)

$c(\text{NaOH}):$	$\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

T1 – Answer sheet BEL-B

Détermination de la concentration d'acide d-glucuronique

Question C2.6 Volume de NaOH délivré lors des titrages de l'acide D-glucuronique (3 points)

V_1 [mL]	V_2 [mL]	V_3 [mL]	Valeur acceptée de V [mL]

Question C2.7 Concentration de l'acide d-glucuronique (1 point)

$c(\text{D-glucuronic acid}) =$ $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

T1 – Answer sheet BEL-B

Détermination de la constante de dissociation de l'acide d-glucuronique

Question C2.8 (5 points)

Volume choisi de NaOH

$V(\text{NaOH}) =$	ml
--------------------	----

Valeurs du pH des solutions préparées – Signature de l'assistant de laboratoire requise

pH ₁ =	pH ₂ =

Détermination du pK_A de l'acide d-glucuronique

pK _A (acide D-glucuronique) =
--

Task C3

Question C3.1 (2 points)

Quelle est l'énergie du photon utilisée pour la mesure spectrophotométrique (585 nm) ? Calculer la fréquence ν (en Hz) et le nombre d'onde $\tilde{\nu}$ (en cm^{-1}).

$\nu(585 \text{ nm}) =$	Hz
$\tilde{\nu}(585 \text{ nm}) =$	cm^{-1}

T1 – Answer sheet BEL-B

Question C3.2 (8 points)

Absorbance des solutions préparées – Signature de l'assistant de laboratoire requise

solution	$c(N\text{-acetyl-D-glucosamine})$ [mol·dm ⁻³]	A(585 nm)
standard 0	0	
standard 1		
standard 2		
standard 3		
standard 4	$1.00 \cdot 10^{-3}$	
Echantillon inconnu	–	

Question C3.3 (5 points)

$c(\text{échantillon inconnu}):$	mol·dm ⁻³
----------------------------------	----------------------

T1 – Answer sheet BEL-B

Graphique pour la droite d'étalonnage

