

Les Jurys de la Communauté française de l'enseignement secondaire ordinaire

Consignes d'examen

Cycle	2022-2023/1	
Titres	CESS Général et Technique de Transition	
Matière	Sciences (de base)	

Direction des jurys de l'enseignement secondaire Rue Adolphe Lavallée, 1 1000 Bruxelles +32 (0)2 690 85 86 jurys@cfwb.be www.enseignement.be/jurys



I. Informations générales

Ces consignes annulent toutes les précédentes et ne sont valables que pour le 1er cycle 2022-2023

••• Identification de la matière

Sciences (de base)

••• Titre visé, type d'enseignement et l'option

Certificat d'études secondaires supérieures pour l'enseignement secondaire (général /technique de transition)

• • • Programme

478/2018/240 http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/478-2018-240.pdf

Le référentiel (*Compétences terminales et savoirs communs en sciences de base*) peut être téléchargé aussi directement sur :

http://enseignement.be/download.php?do_id=14748

Le programme n'est pas un support de cours.

□ Biologie

<u>UAA4</u>: Santé: mieux se connaitre <u>UAA5</u>: De la génétique à l'évolution

UAA6: Les impacts de l'homme sur l'écosystème

□ Chimie

<u>UAA5</u>: Les liaisons chimiques <u>UAA6</u>: Les équilibres chimiques

<u>UAA7</u>: Notion de base de chimie organique <u>UAA8</u>: Grandes classes de réactions chimiques

□ Physique

<u>UAA5</u>: Forces et mouvements <u>UAA6</u>: Oscillations et ondes <u>UAA7</u>: De l'atome à l'éolienne **UAA8**: La Terre et le cosmos



II. Organisation de l'examen

••• Type d'examen

Un examen écrit d'une durée de trois heures pour l'ensemble de la matière de sciences.

L'examen a été conçu pour que chaque branche <u>soit réalisée en une heure</u>. Le candidat veillera donc à <u>gérer son temps afin d'accorder</u> le temps nécessaire à chacune des parties à savoir :

- -1 heure pour chimie,
- -1 heure pour biologie,
- -1 heure pour physique.

La durée de l'examen peut être adaptée en fonction des candidats à besoins spécifiques.

Le questionnaire de l'examen est constitué de trois parties distinctes : biologie, physique, chimie. Chaque questionnaire est séparé et aucun ne peut être dégrafé. Un tableau périodique est fourni et pour résoudre l'examen de chimie, il est annexé à la fin de ces consignes.

Matériel

<u>Matériel requis</u>: calculatrice scientifique (non graphique), stylos, effaceur, crayons (trois couleurs différentes), latte, rapporteur, gomme

<u>Matériel refusé</u>: gsm, smartphone, tablette, montre connectée, dictionnaire y compris correcteur orthographique, correcteur de type ruban ou liquide, feuilles de brouillon, calculatrice graphique.

••• Consignes spécifiques aux examens de sciences

Merci de lire attentivement les consignes spécifiques ci-dessous et de les respecter scrupuleusement pour chacune des branches de sciences.

- Justifier une réponse signifie soit :
 - o Indiquer par une phrase en français le raisonnement, la définition, etc.,
 - Détailler par une ou des formule(s) vos calculs.
- > Toutes les réponses numériques doivent être justifiées par un calcul détaillé comprenant l'ensemble des points suivants de manière très explicite :
 - o la grandeur recherchée,
 - o la formule utilisée,
 - o le calcul effectué.
 - o la réponse numérique,
 - o l'unité.

Attention une réponse numérique non justifiée ne donnera pas lieu à des points.



III. Évaluation

••• Pondération

Les trois parties (chimie, biologie et physique) sont notées individuellement sur 20. La moyenne globale de ces trois parties est calculée sur 20 et constitue la note finale de la matière de sciences.

Dispense

Rappel des conditions de dispenses :

- présenter chaque partie (pas de notes de présence),
- pas de dispenses partielles : la dispense s'établit sur la note finale et ne peut porter sur biologie, chimie et physique pris séparément.

<u>Si la moyenne générale est supérieure ou égale à 50%</u>, une dispense est accordée en sciences (de base)

<u>Si la moyenne générale est inférieure à 50%</u> : il n'y a pas de dispense.

IV. Types de questions

••• Unités évaluées

Les examinateurs ne sont pas dans l'obligation d'interroger sur l'ensemble des savoirs, compétences et savoir-faire répertoriés dans les programmes.

Les questions peuvent prendre différentes formes comme par exemple des : choix multiples, vrai ou faux, textes à trous, analyse de documents, schémas à légender, exercices numériques ou de conversion d'unité, questions ouvertes ou de savoirs,

••• Exemples de questions

Les questions suivantes sont des questions posées à d'anciens examens et sont sorties du processus d'évaluation.



Questions de biologie :

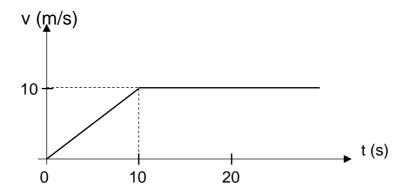
Question 1:	н	ygiene du systeme nerveux			
1. Que représente	e ce schéma ? Cocher l	a bonne réponse.	(A) (6)		
(Source : Wikipédia)		(2			
 Une trans 	mission synaptique du	ı neurone A au neurone B	4 0		
Une trans	mission synaptique du	ı neurone B au neurone A			
2. Légender les nu	uméros suivants.		B		
Numéro	Légende				
1					
2					
4 5					
	3. Numéroter les étapes de la transmission synaptique dans l'ordre chronologique. Fixation des neurotransmetteurs sur les récepteurs de l'élément post-synaptique.				
Libération des neurotransmetteurs par exocytose dans la fente synaptique.					
Ouverture de car	naux à ions de la cellul	e postsynaptique.			
Arrivée de l'influx nerveux dans l'élément pré-synaptique.					
Déplacement des vésicules contenant le neurotransmetteur vers la fente synaptique					
Question 2 : Synthèse des protéines					
Compléter le tableau comparant les deux grandes étapes de la synthèse des protéines					
		Transcription	Traduction		
Localisation de l'	étape dans la cellule				
Molécule de dép	part				
Molécule obtenu	ie				
Citer une molécu la bonne marche	ule indispensable à e de l'étape				



Questions de physique:

Question 1:

Une voiture se déplace en ligne droite. Ci-dessous, est représenté le graphe de sa vitesse en fonction du temps.



1. Compléter le tableau ci-dessous en précisant « Vrai » ou « Faux », les affirmations suivantes.

Affirmation	Vrai	Faux
Le mobile est animé uniquement d'un MRUA.		
Le mobile est animé uniquement d'un MRU.		
Le mobile effectue un MRU suivi d'un MRUA.		
Le mobile effectue un MRUA suivi d'un MRU.		

2. Que vaut la distance parcourue par la voiture après 20 s ?

Question 2:

Que devient l'intensité de la force gravitationnelle entre deux masses m_1 et m_2 , si la première masse est doublée et si la distance entre ces deux masses est diminuée de moitié ? Justifier votre réponse par un raisonnement mathématique.



Questions de chimie :

Question 1:

L'intoxication au monoxyde de carbone (CO) est principalement due au mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage associé à une aération insuffisante des pièces. Le CO est un gaz incolore, inodore et non irritant qui s'échappe lors de toute combustion incomplète et se diffuse rapidement dans l'environnement.





Quand il est absorbé par les poumons, ce gaz asphyxie progressivement l'organisme : il peut tuer en quelques minutes. Les personnes intoxiquées, même légèrement, doivent être transportées à l'hôpital.

Connaissant l'équation de la réaction ci-dessous et la valeur

de K_C à 25°C, justifier le fait que le monoxyde de carbone se fixe plus facilement sur l'hémoglobine (Hb) que le dioxygène.

$$Hb(O_2) + CO_{(q)} \rightleftharpoons Hb(CO) + O_{2(q)} \qquad K_C = 210$$

Question 2:



L'acétate d'isoamyle est un ester qui reproduit la saveur et l'arôme distinctifs de la banane.

La réaction permettant d'obtenir l'acétate d'isoamyle (ester) met en œuvre un alcool (alcool isoamylique) et un acide (l'acide acétique) et aboutit à un état d'équilibre représenté par l'équation simplifiée :

$$alcool_{(L)} + acide_{(L)} \leftrightarrows ester_{(L)} + eau_{(L)}$$

La constante d'équilibre de la réaction d'estérification de l'alcool avec l'acide acétique vaut 44,8. Calculer le nombre de moles d'ester formé si on part d'un mélange constitué d'une mole d'alcool et d'une mole d'acide dans un volume de 2 L.



Question 3:

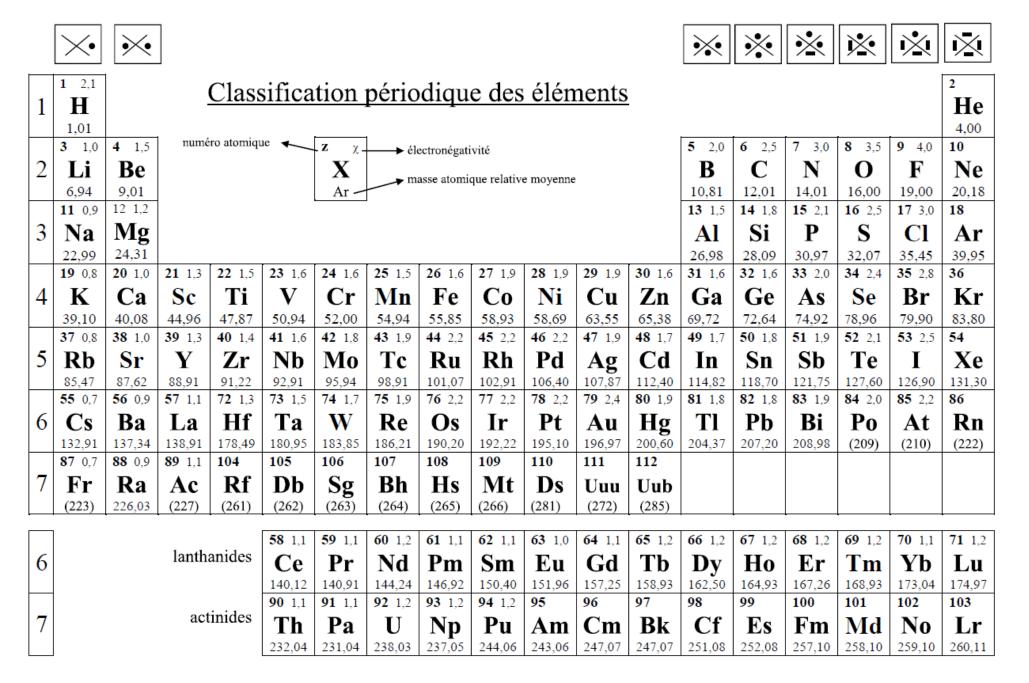
1. Repérer l'unité constitutive qui se répète dans ce fragment d'un polymère obtenu par polyaddition. L'entourer.

- 2. Donner le nom et la formule semi-développée du monomère dont est issu ce polymère.
- 3. Quelle serait le degré de polymérisation d'un polymère de masse molaire valant $105 \, kg/mol$?
- 4. Ecrire l'équation bilan qui traduit la réaction globale de cette polymérisation.

V. Annexe

••• Tableau périodique

Vous trouverez ci-après le tableau périodique distribué pour résoudre l'épreuve de chimie.



<u>Table des valeurs des potentiels standard de</u> réduction E₀ (en volts) à 25°C et 1013 millibars.

Couple Ox / Red	E ₀ (V)	Couple Ox / Red	E ₀ (V)
F ₂ / F ⁻	2,87	Cu ⁺ / Cu	0,52
S ₂ O ₈ ² - / SO ₄ ² -	2,05	H ₂ SO ₃ / S	0,45
Co ³⁺ / Co ²⁺	1,84	O ₂ / OH ⁻	0,40
H ₂ O ₂ / H ₂ O	1,78	Cu ²⁺ / Cu	0,34
HClO / Cl ₂	1,63	SO ₄ ²⁻ / H ₂ SO ₃	0,20
HBrO / Br ₂	1,59	Cu ²⁺ / Cu ⁺	0,15
BrO ₃ - / Br ₂	1,52	Sn ⁴⁺ / Sn ²⁺	0,15
Au ³⁺ / Au	1,50	S / H ₂ S	0,14
MnO ₄ - / Mn ²⁺	1,49	S ₄ O ₆ ² - / S ₂ O ₃ ² -	0,09
ClO ₃ - / Cl ₂	1,49	H ⁺ / H ₂	0,00
PbO ₂ / Pb ²⁺	1,46	Fe ³⁺ / Fe	-0,04
Cl _{2(g)} / Cl ⁻	1,36	CrO ₄ ²⁻ / Cr ³⁺	-0,12
$Cr_2O_7^{2-}$ / Cr^{3+}	1,33	Pb ²⁺ / Pb	-0,13
O _{2(g)} / H ₂ O	1,23	Sn ²⁺ / Sn	-0,14
MnO_2 / Mn^{2+}	1,21	Ni ²⁺ / Ni	-0,23
IO_3^- / I_2	1,19	Cd ²⁺ / Cd	-0,40
Br ₂ / Br ⁻	1,07	Fe ²⁺ / Fe	-0,41
NO ₃ - / NO	0,96	Cr ³⁺ / Cr ²⁺	-0,42
(HNO ₃ à 30 %)		S / S ²⁻	-0,51
NO ₃ - / HNO ₂	0,94	Cr ³⁺ / Cr	-0,74
(HNO ₃ à 50 %)		Zn ²⁺ / Zn	-0,76
ClO- / Cl-	0,90	H ₂ O / H ₂	-0,83
Hg ²⁺ / Hg	0,85	Al ³⁺ / Al	-1,71
NO ₃ - / NO ₂	0,81	Mg ²⁺ / Mg	-2,38
(HNO ₃ à 75 %)		Na+ / Na	-2,71
Ag ⁺ / Ag	0,80	Ca ²⁺ / Ca	-2,76
Fe ³⁺ / Fe ²⁺	0,77	Ba ²⁺ / Ba	-2,90
O ₂ / H ₂ O ₂	0,68	K+ / K	-2,92
MnO ₄ - / MnO ₂	0,58	Li ⁺ / Li	-3,05
I_2 / I^-	0,54		

Table des valeurs de Kps de quelques composés peu solubles à 25 °C.

	12		15
AgBr	7,7 . 10 ⁻¹³	Fe(OH) ₂	1,0 . 10 ⁻¹⁵
AgCl	1,6 . 10 ⁻¹⁰	FeS	3,2 . 10 ⁻¹⁸
AgI	1,5 . 10 ⁻¹⁶	Fe(OH) ₃	$3.8 \cdot 10^{-38}$
Ag_2S	6,3 · 10 ⁻⁵⁰	Hg_2Br_2	1,3 . 10 ⁻²¹
AgBrO ₃	5,8 . 10 ⁻⁵	Hg_2Cl_2	2,0 . 10 ⁻¹⁸
Ag_2CO_3	6,1 . 10 ⁻¹²	Hg_2I_2	1,2 . 10 ⁻²⁸
Ag ₂ CrO ₄	$1,1.10^{-12}$	HgS	4,0 . 10-53
Ag ₂ Cr ₂ O ₇	2,0 . 10 ⁻⁷	Li ₂ CO ₃	1,6 . 10 ⁻²
Ag ₃ PO ₄	1,3 . 10 ⁻²⁰	$MgCO_3$	1,0 . 10 ⁻⁵
AgSCN	1,2 . 10 ⁻¹²	MgC_2O_4	8,6 . 10 ⁻⁵
Ag_2SO_4	7,7. 10 ⁻⁵	$Mg(OH)_2$	5,0 . 10 ⁻¹²
Al(OH) ₃	$3,7 \cdot 10^{-33}$	MnS	1,4 . 10 ⁻¹⁵
BaF ₂	1,7 . 10 ⁻⁶	$Mn(OH)_2$	4,0 . 10 ⁻¹⁴
BaCO ₃	8,0 . 10 ⁻⁹	NiS	2,0 . 10 ⁻²⁶
BaC ₂ O ₄ .H ₂ O	1,6 . 10 ⁻⁷	PbBr ₂	9,1 . 10 ⁻⁶
BaCrO ₄	2,4 . 10 ⁻¹⁰	PbCl ₂	1,6 . 10 ⁻⁵
BaSO ₄	1,1 . 10 ⁻¹⁰	PbI ₂	1,1 . 10 ⁻⁹
CaCO ₃	8,7 . 10 ⁻⁹	PbS	2,5 . 10 ⁻²⁷
CaC ₂ O ₄ .H ₂ O	2,6 . 10-9	PbC ₂ O ₄	3,2 . 10 ⁻¹¹
CaF ₂	$4,0.10^{-11}$	PbCO ₃	$1,5 \cdot 10^{-13}$
Ca ₃ (PO ₄) ₂	$9.8 \cdot 10^{-26}$	PbCrO ₄	1,8 . 10 ⁻¹⁴
CaSO ₄ .H ₂ O	6,1 . 10 ⁻⁵	PbSO ₄	$2.2 \cdot 10^{-8}$
CdS	7,9 . 10 ⁻²⁷	SnS	1,0 . 10 ⁻²⁵
CoS	$2,0.10^{-25}$	Sn(OH) ₂	5,0 . 10-20
CuBr	4,9 . 10-8	SrCO ₃	$1,1.10^{-10}$
CuCl	1,9 . 10 ⁻⁶	SrCrO ₄	3,5 . 10 ⁻⁵
CuI	1,1 . 10 ⁻¹²	SrSO ₄	2,8 . 10-7
Cu ₂ S	2,5 . 10-40	ZnS	$1,2.10^{-23}$
$Cu(IO_3)_2$	$1,4.10^{-7}$	ZnCO ₃	6,3 · 10 ⁻⁹
CuC ₂ O ₄	2,9 . 10 ⁻⁸	Zn(OH) ₂	1,0 . 10 ⁻¹⁷
Cu(OH) ₂	5,6 . 10 ⁻²⁰ 6,3 . 10 ⁻³⁶		
CuS	6,3 . 10 ⁻³⁶		
FeC ₂ O ₄	2,1 . 10 ⁻⁷		

Table des Ka et pKa de quelques acides à 25 °C

Acide Base conjuguée pKa Ka				
Acide HI	Base conjuguée	pK _a ≈ - 10	$\approx 10^{10}$	
HClO ₄	ClO ₄ -		$\approx 4.10^8$	
HBr	Br	≈ - 8,6 ≈ - 8	$\approx 4.10^{\circ}$ $\approx 10^{8}$	
HCl	Cl-		$\approx 10^{\circ}$ $\approx 10^{6}$	
		≈ -6	$\approx 10^{\circ}$ $\approx 10^{4}$	
H ₂ SO ₄	HSO ₄ -	≈ - 4 ≈ - 2	$\approx 10^{\circ}$ $\approx 10^{2}$	
HNO ₃	NO ₃ -			
H ₃ O ⁺	H ₂ O	- 1,74	55,5	
HIO ₃	IO ₃ -	0,8	2,0 . 10-1	
H ₂ CrO ₄	HCrO ₄ -	0,8	2,0 . 10-1	
H ₃ PO ₂	H ₂ PO ₂ -	1,0	1,0 . 10 ⁻¹	
H ₂ C ₂ O ₄	HC ₂ O ₄ -	1,3	5,0 . 10 ⁻²	
H ₂ SO ₃	HSO ₃ -	1,8	1,6 . 10 ⁻²	
H ₃ PO ₃	H ₂ PO ₃ -	1,8	1,5 . 10-2	
HSO ₄ -	SO ₄ ²⁻	1,9	1,25 . 10-3	
HClO ₂	ClO ₂ -	2,0	1,0 . 10 ⁻²	
H ₃ AsO ₄	H ₂ AsO ₄ -	2,2	6,3 . 10 ⁻³	
H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ -	2,2	6,3 . 10 ⁻³	
HF	F-	3,2	6,3 . 10 ⁻⁴	
HNO_2	NO ₂ -	3,3	5,0 . 10 ⁻⁴	
НСООН	HCOO-	3,75	1,8 . 10 ⁻⁴	
C ₆ H ₅ COOH	C ₆ H ₅ COO ⁻	4,2	6,3 . 10 ⁻⁵	
HC ₂ O ₄ ⁻	C ₂ O ₄ ² -	4,3	5,0 . 10 ⁻⁵	
CH₃COOH	CH ₃ COO ⁻	4,75	1,8 . 10 ⁻⁵	
CH ₃ CH ₂ COOH	CH ₃ CH ₂ COO ⁻	4,9	1,25 . 10 ⁻⁵	
H ₂ PO ₃ -	HPO ₃ ² -	6,2	7,0 . 10 ⁻⁷	
H ₂ CO ₃	HCO ₃ -	6,4	4,0 . 10 ⁻⁷	
HCrO₄⁻	CrO ₄ ²⁻	6,5	3,2 . 10 ⁻⁷	
H ₂ AsO ₄ -	HAsO4 ²⁻	7,0	1,0 . 10 ⁻⁷	
H ₂ S	HS-	7,0	1,0 . 10 ⁻⁷	
HSO ₃ -	SO ₃ ²⁻	7,2	6,3 . 10 ⁻⁸	
H ₂ PO ₄ -	HPO ₄ ²⁻	7,2	6,3 . 10 ⁻⁸	
HClO	ClO-	7,5	3,2 . 10 ⁻⁸	
H ₃ BO ₃	H ₂ BO ₃ -	9,2	6,0 . 10 ⁻¹⁰	
NH ₄ ⁺	NH ₃	9,2	6,0 . 10 ⁻¹⁰	
HCN	CN⁻	9,3	$5,0.10^{-10}$	
C ₂ H ₅ OH	C ₂ H ₅ O ⁻	9,5	3,2 . 10 ⁻¹⁰	
H ₂ SiO ₃	HSiO₃⁻	9,7	2,0 . 10 ⁻¹⁰	
HCO ₃ -	CO ₃ ²⁻	10,3	5,0 . 10 ⁻¹¹	
HPO ₄ ² -	PO ₄ ³⁻	12,3	5,0 . 10 ⁻¹³	
HS-	S ²⁻	12,9	$1,25.10^{-13}$	
CH₃CHO	CH₃CO⁻	14,5	3,2 . 10 ⁻¹⁵	
H ₂ O	OH-	15,7	1,8 . 10 ⁻¹⁶	
CH ₃ CH ₂ OH	CH₃CH2O⁻	15,9	1,25 . 10 ⁻¹⁶	
PH ₃	PH ₂ -	≈ 27	≈ 10 ⁻²⁷	
NH ₃	NH2 ⁻	≈ 35	$\approx 10^{-35}$	