

Jurys de la Communauté française de l'enseignement secondaire ordinaire

Consignes d'examen

Cycle	2022-2023/2
Titres	CE2D 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 2^{ème} cycle 2022-2023.

●●● Identification de la matière

Sciences (de base).

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

Certificat d'enseignement secondaire du 2^e degré de l'enseignement secondaire (général /technique de transition)

●●● Programme

472/2017/240 <http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/472-2017-240.pdf>

Ce programme est construit sur bases des référentiels.

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

Ce programme n'est pas un support de cours.

Biologie

UAA 1 : Nutrition et production d'énergie chez les hétérotrophes

UAA 2 : L'écosystème en équilibre ?

UAA 3 : Unité et diversité des êtres vivants

Chimie

UAA 1 : Constitution et classification de la matière

UAA 2 : La réaction chimique : approche qualitative

UAA 3 : La réaction chimique : approche quantitative

UAA 4 : Caractériser un phénomène physique

Physique

UAA 1 : Electricité

UAA 2 : Flotte, coule, vole

UAA 3 : Travail, énergie et puissance

UAA 4 : La magie de l'image

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 de la matière nécessite une heure. Le candidat veillera donc à gérer son temps afin d'accorder 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. Le tableau périodique distribué lors des examens est annexé à la fin de ces consignes.

●●● Matériel

Matériel requis : calculatrice scientifique (non graphique), stylos, effaceur, crayons (trois couleurs différentes), latte, rapporteur, gomme.

Matériel refusé : correcteur de type liquide ou ruban, calculatrice graphique, smartphone, tablette, montre connectée, dictionnaire y compris correcteur orthographique.

●●● 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 :**
 - **Indiquer par une phrase en français le raisonnement, la définition, etc.,**
 - **Détailler par une ou des formule(s) vos calculs.**
- **Toute réponse numérique doit être justifiée par un calcul détaillé comprenant l'ensemble des points suivants de manière très explicite :**
 - **la grandeur recherchée,**
 - **la formule utilisée,**
 - **le calcul effectué,**
 - **la réponse numérique,**
 - **l'unité.**

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

III. Evaluation

●●● Pondération

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

Si la moyenne générale est supérieure ou égale à 50%, une dispense est accordée pour la matière sciences (de base).

Si la moyenne générale est inférieure à 50%, 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 :

schémas à légender, choix multiples, vrai ou faux, exercices numériques ou algébriques, exercices de conversion d'unité, analyses de document, questions de savoirs ou questions ouvertes, etc.

●●● Exemples de questions

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

Biologie

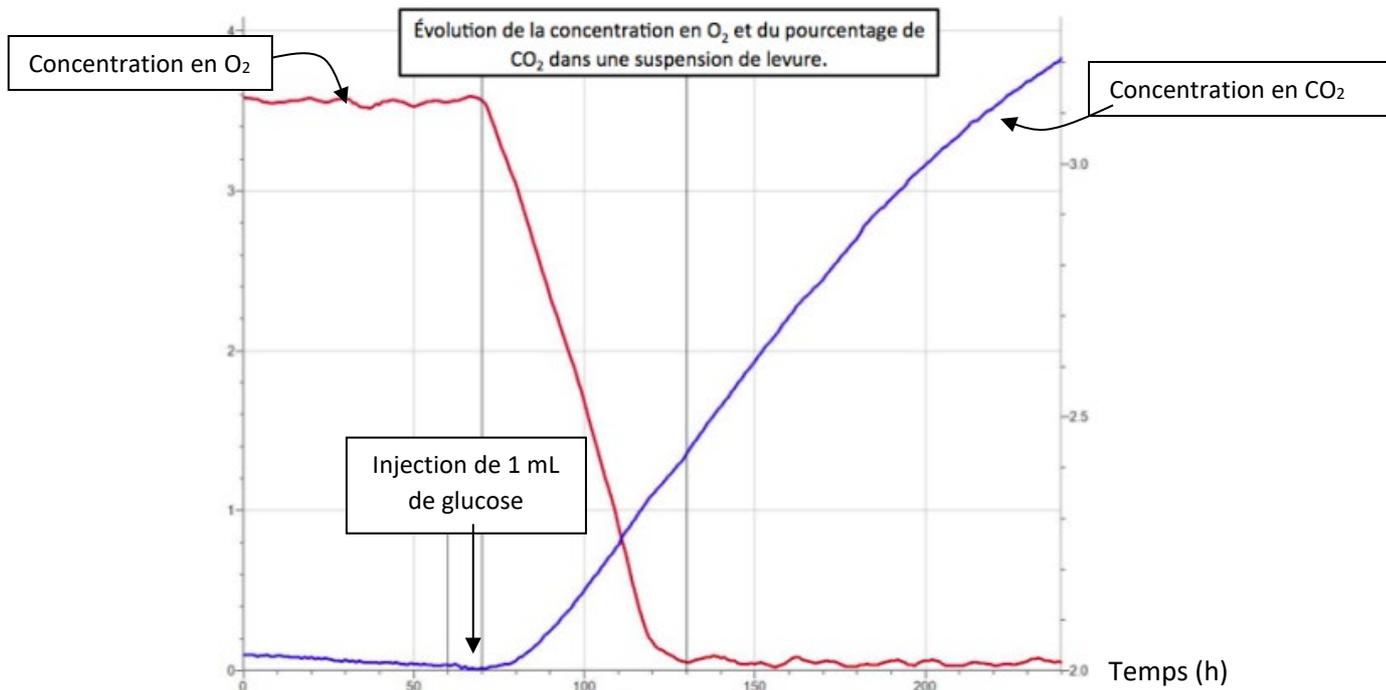
Question 1 :

Analyser un document et **répondre** aux questions.

Chaque année, la forêt tropicale se réduit de plusieurs dizaines de milliers de kilomètres carrés. Un déboisement aussi rapide menace gravement la biosphère par plusieurs mécanismes. Le CO_2 , tout d'abord n'est plus fixé par les arbres et est dégagé par leur combustion. La destruction des forêts tropicales fait disparaître de nombreuses espèces animales et végétales. Le déboisement menace l'environnement : il détériore les sols, l'eau, le climat.

1. a) Dans le texte, quel est le processus cellulaire qui est concerné par les mots suivants : « *le CO_2 n'est plus fixé par les arbres* » ?
 - b) **Donner** l'équation chimique pondérée de ce processus.
 - c) **Citer** deux facteurs non repris dans l'équation et qui sont indispensables à ce processus.

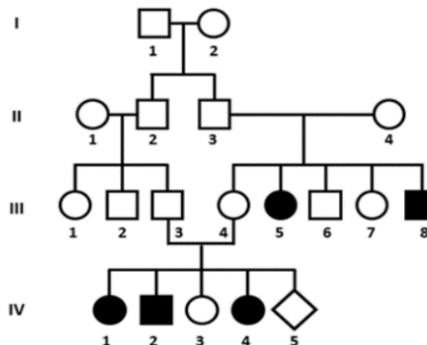
2. Lors d'une expérience, des levures sont cultivées dans une enceinte permettant de mesurer les concentrations en dioxygène et en dioxyde de carbone. Après 60 heures de culture, du glucose est ajouté au milieu.



- a) Quel est le processus cellulaire mis en évidence dans cette expérience ?
- b) **Donner** l'équation chimique pondérée de ce processus.
- c) Par l'analyse du graphique **expliquer** quels éléments permettent d'identifier ce processus.

Question 2 :

L'arbre généalogique ci-contre concerne une famille touchée par un diabète héréditaire.



1. Les lettres N et n représentent les allèles. **Indiquer** la lettre adéquate.

- L'allèle sain est représenté par la lettre :
- L'allèle malade (allèle diabétique) est représenté par la lettre :

2. **Indiquer** le/les génotype(s) des individus suivants.

	II3	II4	III5	III6
Génotype :				

3. **Effectuer** l'échiquier du croisement des individus III3 et III4 en adoptant la convention correcte pour représenter les allèles et **donner** la probabilité théorique que l'enfant à naître (IV5) soit atteint.

Croisement : X

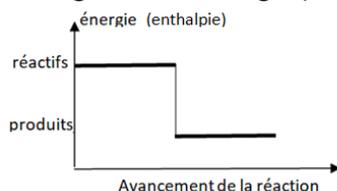
Probabilité =

Chimie

Question 1 :

L'acétylène, dont le nom systématique est l'éthyne, est un gaz, de formule C_2H_2 , utilisé comme combustible, notamment par les spéléologues et les soudeurs. On produit ce gaz par réaction du carbure de calcium $CaC_2(s)$ avec l'eau. La réaction produit également de l'hydroxyde de calcium.

Le diagramme d'énergie (enthalpie) de cette réaction est dessiné ci-dessous.



1. En exploitant toutes les données de l'énoncé, écrire et **pondérer** l'équation de formation de l'acétylène en présence d'un excès d'eau.

L'acétylène est un gaz incolore hautement inflammable qui brûle avec une flamme claire. Il se forme alors du dioxyde de carbone et de l'eau.

2. **Ecrire et pondérer** l'équation de combustion complète de l'acétylène.
3. Pour chacune des propositions suivantes, **entourer** la réponse correcte.

L'hydrolyse (réaction avec l'eau) du carbure de calcium est	<i>endothermique</i>	<i>exothermique</i>	
Après réaction, l'eau en excès est	<i>acide</i>	<i>basique</i>	
Après réaction, l'eau en excès est	<i>plus chaude</i>	<i>plus froide</i>	
Lors de la combustion de l'acétylène, la variation d'énergie (enthalpie) est	<i>positive</i>	<i>négative</i>	<i>nulle</i>

Question 2 :

La formule de la chlorophylle est $C_{55}H_{72}N_4O_5Mg$.

1. **Calculer** la masse molaire de la chlorophylle.
2. **Calculer** le pourcentage massique de magnésium contenu dans la chlorophylle. **Indiquer** votre raisonnement. **Justifier**.
3. Sachant que 0,5 kg de feuilles contient environ 1 g de chlorophylle, **calculer** la masse de magnésium absorbée lorsqu'on mange 100 g de feuilles, sous forme de salade par exemple. **Justifier**.

Question 3 :

L'américium (de symbole chimique Am) est un élément qu'on ne trouve pas dans la nature, mais que l'on peut produire en très faibles quantités dans un accélérateur de particules. **Calculer** la masse, en grammes d'un échantillon d'américium qui contient 6 atomes.

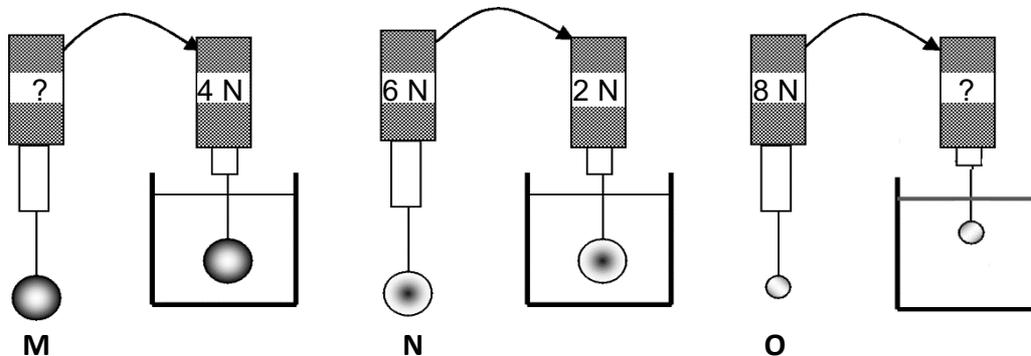
Physique

Question 1 :

Un élève réalise des expériences pour illustrer le principe d'Archimède. Il place trois billes **M**, **N** et **O**, chacune dans un récipient. Afin de mesurer l'intensité des forces, il utilise un dynamomètre. Après avoir tout rangé, l'élève s'aperçoit qu'il a oublié d'indiquer certaines valeurs. Il va vous falloir l'aider. Les résultats notés et manquants sont figurés ci-dessous.

Données :

- liquide de masse volumique, ρ , identique dans les trois récipients,
- volume de liquide V_L , identique dans les trois récipients,
- $V_M = V_N = 2 V_O$.



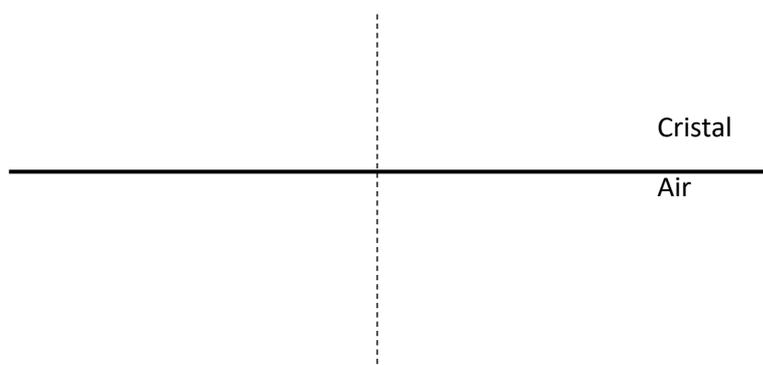
1. **Déterminer** par déduction à partir des données, la poussée d'Archimède s'exerçant sur chacune des billes.
2. **En déduire** les valeurs manquantes :

$G_M = P_M =$	(dans l'air)
$G_O = P_O =$	(dans le liquide)
3. Quelle conclusion, en termes de proportionnalité, peut être tirée de cette expérience ?
4. **Dénombrer** les forces s'appliquant sur chaque bille lorsqu'elles sont immergées dans le liquide.
5. **Nommer** ces forces.
6. **Représenter** ces forces sur la bille **N** immergée. Utilisation de couleurs obligatoire. Appliquer l'échelle : 1 cm/2 N.
7. Quelle est l'intensité de la résultante des forces appliquées à la bille **N** lorsqu'elle est immergée ?

Question 2 :

L'angle limite de réfraction d'un rayon lumineux passant d'un cristal dans l'air est de 40° .

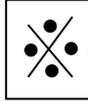
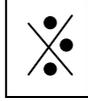
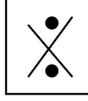
1. **Définir** « l'angle limite ».
2. Dans quelles conditions obtient-on une réflexion totale ?
3. **Représenter** une réflexion totale sur le schéma suivant.



V. Annexes

••• Tableau périodique

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



Classification périodique des éléments

1 1,01	H 1,01	2 4,00	He 4,00
3 6,94	Li 6,94	4 9,01	Be 9,01
5 22,99	B 10,81	6 12,01	C 12,01
7 14,01	N 14,01	8 16,00	O 16,00
9 19,00	F 19,00	10 20,18	Ne 20,18
11 22,99	Na 22,99	12 24,31	Mg 24,31
13 26,98	Al 26,98	14 28,09	Si 28,09
15 30,97	P 30,97	16 32,07	S 32,07
17 35,45	Cl 35,45	18 39,95	Ar 39,95
19 39,10	K 39,10	20 40,08	Ca 40,08
21 88,91	Sc 44,96	22 47,87	Ti 47,87
23 50,94	V 50,94	24 52,00	Cr 52,00
25 54,94	Mn 54,94	26 55,85	Fe 55,85
27 58,93	Co 58,93	28 58,69	Ni 58,69
29 63,55	Cu 63,55	30 65,38	Zn 65,38
31 69,72	Ga 69,72	32 72,64	Ge 72,64
33 74,92	As 74,92	34 78,96	Se 78,96
35 79,90	Br 79,90	36 83,80	Kr 83,80
37 85,47	Rb 85,47	38 87,62	Sr 87,62
39 88,91	Y 88,91	40 91,22	Zr 91,22
41 92,91	Nb 92,91	42 95,94	Mo 95,94
43 98,91	Tc 98,91	44 101,07	Ru 101,07
45 102,91	Rh 102,91	46 106,40	Pd 106,40
47 107,87	Ag 107,87	48 112,40	Cd 112,40
49 114,82	In 114,82	50 118,70	Sn 118,70
51 121,75	Sb 121,75	52 127,60	Te 127,60
53 126,90	I 126,90	54 131,30	Xe 131,30
55 132,91	Rb 85,47	56 87,62	Sr 87,62
57 138,91	La 138,91	58 140,12	Ce 140,12
59 178,49	Hf 178,49	60 144,24	Nd 144,24
61 180,95	Ta 180,95	62 150,40	Sm 150,40
63 183,85	W 183,85	64 157,25	Gd 157,25
65 186,21	Re 186,21	66 162,50	Dy 162,50
67 190,20	Os 190,20	68 167,26	Er 167,26
69 192,22	Ir 192,22	69 168,93	Tm 168,93
71 196,97	Au 196,97	70 173,04	Yb 173,04
73 200,60	Hg 200,60	71 174,97	Lu 174,97
75 204,37	Tl 204,37	72 175,10	Hf 175,10
77 208,98	Pb 208,98	73 176,43	Ta 176,43
79 222,01	Bi 208,98	74 176,43	W 176,43
81 223,02	Po (209)	75 176,43	Re 176,43
83 223,02	At (210)	76 176,43	Os 176,43
85 223,02		77 176,43	Ir 176,43
87 223,02		78 176,43	Pt 176,43
89 223,02		79 176,43	Au 176,43
91 223,02		80 176,43	Hg 176,43
93 223,02		81 176,43	Tl 176,43
95 223,02		82 176,43	Pb 176,43
97 223,02		83 176,43	Bi 176,43
99 223,02		84 176,43	Po (209)
101 223,02		85 176,43	At (210)
103 223,02		86 176,43	Rn (222)
105 223,02		87 176,43	
107 223,02		88 176,43	
109 223,02		89 176,43	
111 223,02		90 176,43	
113 223,02		91 176,43	
115 223,02		92 176,43	
117 223,02		93 176,43	
119 223,02		94 176,43	
121 223,02		95 176,43	
123 223,02		96 176,43	
125 223,02		97 176,43	
127 223,02		98 176,43	
129 223,02		99 176,43	
131 223,02		100 176,43	
133 223,02		101 176,43	
135 223,02		102 176,43	
137 223,02		103 176,43	
139 223,02		104 176,43	
141 223,02		105 176,43	
143 223,02		106 176,43	
145 223,02		107 176,43	
147 223,02		108 176,43	
149 223,02		109 176,43	
151 223,02		110 176,43	
153 223,02		111 176,43	
155 223,02		112 176,43	
157 223,02		113 176,43	
159 223,02		114 176,43	
161 223,02		115 176,43	
163 223,02		116 176,43	
165 223,02		117 176,43	
167 223,02		118 176,43	
169 223,02		119 176,43	
171 223,02		120 176,43	
173 223,02		121 176,43	
175 223,02		122 176,43	
177 223,02		123 176,43	
179 223,02		124 176,43	
181 223,02		125 176,43	
183 223,02		126 176,43	
185 223,02		127 176,43	
187 223,02		128 176,43	
189 223,02		129 176,43	
191 223,02		130 176,43	
193 223,02		131 176,43	
195 223,02		132 176,43	
197 223,02		133 176,43	
199 223,02		134 176,43	
201 223,02		135 176,43	
203 223,02		136 176,43	
205 223,02		137 176,43	
207 223,02		138 176,43	
209 223,02		139 176,43	
211 223,02		140 176,43	
213 223,02		141 176,43	
215 223,02		142 176,43	
217 223,02		143 176,43	
219 223,02		144 176,43	
221 223,02		145 176,43	
223 223,02		146 176,43	
225 223,02		147 176,43	
227 223,02		148 176,43	
229 223,02		149 176,43	
231 223,02		150 176,43	
233 223,02		151 176,43	
235 223,02		152 176,43	
237 223,02		153 176,43	
239 223,02		154 176,43	
241 223,02		155 176,43	
243 223,02		156 176,43	
245 223,02		157 176,43	
247 223,02		158 176,43	
249 223,02		159 176,43	
251 223,02		160 176,43	
253 223,02		161 176,43	
255 223,02		162 176,43	
257 223,02		163 176,43	
259 223,02		164 176,43	
261 223,02		165 176,43	
263 223,02		166 176,43	
265 223,02		167 176,43	
267 223,02		168 176,43	
269 223,02		169 176,43	
271 223,02		170 176,43	
273 223,02		171 176,43	
275 223,02		172 176,43	
277 223,02		173 176,43	
279 223,02		174 176,43	
281 223,02		175 176,43	
283 223,02		176 176,43	
285 223,02		177 176,43	
287 223,02		178 176,43	
289 223,02		179 176,43	
291 223,02		180 176,43	
293 223,02		181 176,43	
295 223,02		182 176,43	
297 223,02		183 176,43	
299 223,02		184 176,43	
301 223,02		185 176,43	
303 223,02		186 176,43	
305 223,02		187 176,43	
307 223,02		188 176,43	
309 223,02		189 176,43	
311 223,02		190 176,43	
313 223,02		191 176,43	
315 223,02		192 176,43	
317 223,02		193 176,43	
319 223,02		194 176,43	
321 223,02		195 176,43	
323 223,02		196 176,43	
325 223,02		197 176,43	
327 223,02		198 176,43	
329 223,02		199 176,43	
331 223,02		200 176,43	
333 223,02		201 176,43	
335 223,02		202 176,43	
337 223,02		203 176,43	
339 223,02		204 176,43	
341 223,02		205 176,43	
343 223,02		206 176,43	
345 2			