

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

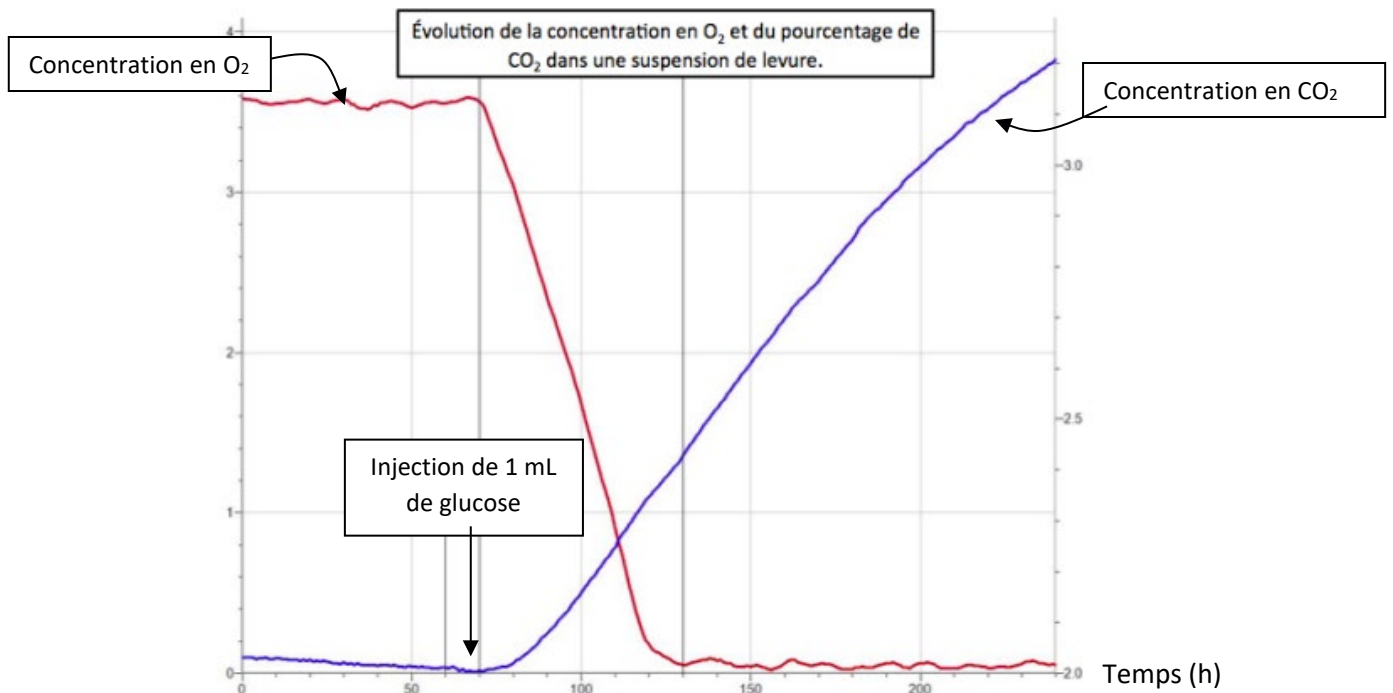
Question 1 :

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 CO₂, 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 CO₂ 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.

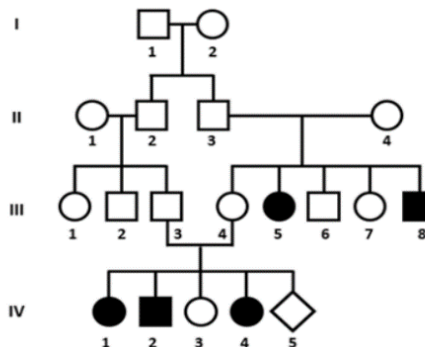
2. Lors d'une expérience, des levures sont cultivées dans une enceinte permettant de mesurer les concentrations en dioxygène et en dioxyde de carbone. Après 60 heures de culture, du glucose est ajouté au milieu.



- 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

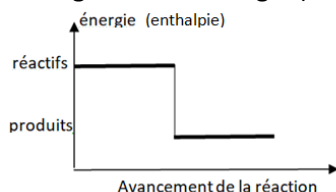
Probabilité =

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.

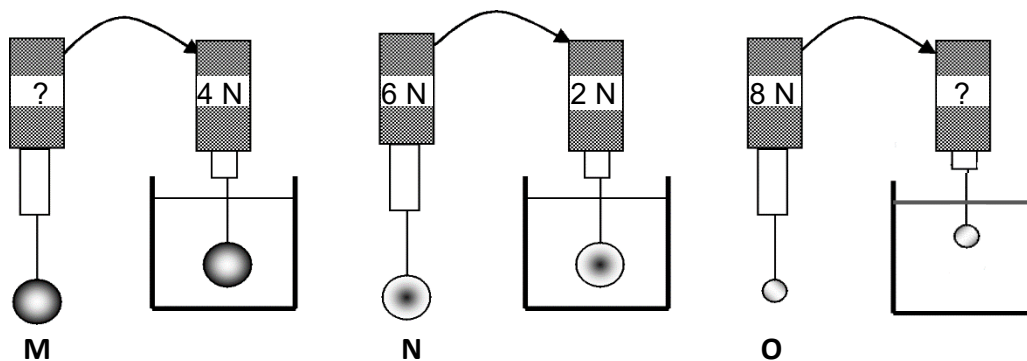
Physique

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,
- $V_M = V_N = 2 V_O$.



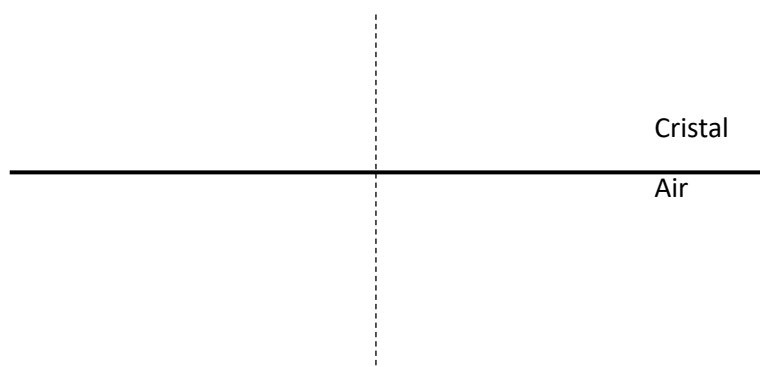
1. **Déterminer** par déduction à partir des données, la poussée d'Archimède s'exerçant sur chacune des billes.
2. **En déduire** les valeurs manquantes :

$G_M = P_M =$	(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° .

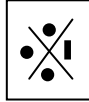
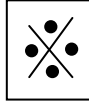
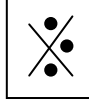
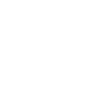
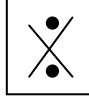
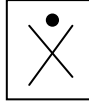
1. **Définir** « l'angle limite ».
2. Dans quelles conditions obtient-on une réflexion totale ?
3. **Représenter** une réflexion totale sur le schéma suivant.



V. Annexes

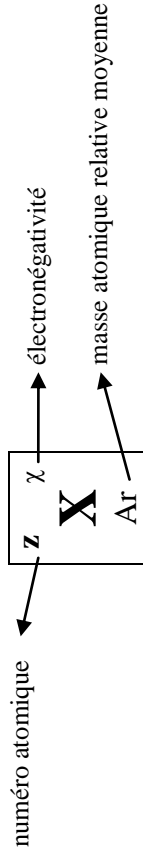
••• **Tableau périodique**

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 11 0,9	B 10,81	6 12 1,2	C 12,01
7 22,99	Li 6,94	8 24,31	Mg 24,31
9 39,10	K 39,10	10 40,08	Ca 40,08
11 85,47	Rb 85,47	12 87,62	Sr 87,62
13 132,91	Cs 132,91	14 178,49	Ba 178,49
15 208,98	Bi 208,98	16 207,20	Pb 207,20
17 223	Fr (223)	18 226,03	Ra 226,03
19 39,10	K 39,10	20 40,08	Ca 40,08
21 88,91	Y 88,91	22 91,22	Zr 91,22
23 92,91	V 50,94	24 52,00	Cr 52,00
25 98,91	Nb 92,91	26 95,94	Mo 95,94
27 102,91	Co 58,93	28 106,40	Ni 58,69
29 107,87	Cu 63,55	30 112,40	Zn 65,38
31 114,82	Ga 69,72	32 118,70	Ge 72,64
33 121,75	As 74,92	34 127,60	Se 78,96
35 126,90	Br 79,90	36 131,30	Kr 83,80
37 127,60	Te 127,60	38 132,91	Sr 87,62
39 137,34	I 126,90	40 178,49	Hf 178,49
41 178,49	Xe 131,30	42 183,85	Ta 180,95
43 183,85	Te 127,60	44 186,21	Re 186,21
45 186,21	I 126,90	46 192,22	Pt 195,10
47 192,22	Te 127,60	48 196,97	Au 196,97
49 196,97	Br 79,90	50 200,60	Hg 200,60
51 200,60	Se 78,96	51 208,98	Pb 207,20
52 208,98	As 74,92	52 210	At (210)
53 210	Sb 121,75	53 210	At (210)
54 210	Sn 118,70	54 210	At (210)
55 210	In 114,82	55 210	At (210)
56 210	Cd 112,40	56 210	At (210)
57 210	Ag 107,87	57 210	At (210)
58 210	Pd 106,40	58 210	At (210)
59 210	Rh 102,91	59 210	At (210)
60 210	Ru 101,07	60 210	At (210)
61 210	Rh 102,91	61 210	At (210)
62 210	Pt 195,10	62 210	At (210)
63 210	Au 196,97	63 210	At (210)
64 210	Hg 200,60	64 210	At (210)
65 210	Tl 204,37	65 210	At (210)
66 210	Pb 207,20	66 210	At (210)
67 210	Bi 208,98	67 210	At (210)
68 210	Po (209)	68 210	At (210)
69 210	At (210)	69 210	At (210)
70 210	At (210)	70 210	At (210)
71 210	At (210)	71 210	At (210)



6	58 140,12	Ce	59 140,91	Pr	60 144,24	Nd	61 146,92	Pm	62 150,40	Sm	63 151,96	Eu	64 157,25	Gd	65 158,93	Tb	66 162,50	Dy	67 164,93	Ho	68 167,26	Er	69 168,93	Tm	70 173,04	Yb	71 174,97	Lu
7	90 232,04	Th	91 231,04	Pa	92 238,03	U	93 237,05	Np	94 244,06	Pu	95 243,06	Am	96 247,07	Cm	97 247,07	Bk	98 251,08	Cf	99 252,08	Es	100 257,10	Fm	101 258,10	Md	102 259,10	No	103 260,11	Lr

lanthanides

actinides