

Jurys de la Communauté française de l'enseignement secondaire ordinaire

Consignes d'examen

Cycle	2021-2022/2
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 2021-2022.

●●● 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, correcteur, crayons (trois couleurs différentes), latte, rapporteur, gomme.

Matériel refusé : Gsm, smartphone, tablette, montre connectée et dictionnaire, feuilles de brouillons, 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 :

- 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 :

- la grandeur recherchée,
- la formule utilisée,
- le calcul effectué,
- la réponse numérique,
- l'unité.

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 choix multiples, des exercices numériques, des questions ouvertes, etc.

●●● Exemples de questions

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

Exemple de question en biologie

L'écosystème « mare » vous est proposé ci-dessous :



- 1) **Retrouver** une relation interspécifique présente dans cet écosystème et **nommer** cette relation.
- 2) **Citer** un facteur abiotique essentiel dans cet écosystème.
- 3) Que manque-t-il sur le dessin pour que l'on puisse y schématiser le transfert d'énergie ?
Justifier votre réponse.
- 4) Cet écosystème est-il en équilibre ? **Justifier** votre réponse.

Exemple de question en chimie

La dissolution de 8,5 g de nitrate de sodium NaNO_3 solide dans 50 mL d'eau a provoqué une diminution de la température de l'eau de 20°C à 10°C .

- a. Écrire l'équation qui traduit la réaction de dissociation.
- b. Représenter et légender le diagramme d'énergie ($E=f(t)$)
- c. Cette dissolution est-elle
 - endothermique ?
 - exothermique ?
 - athermique ?

Cocher la réponse adéquate. Justifier votre réponse.

Exemple de question en physique

Voici la photographie d'un montage électrique comprenant trois lampes (L_1 , L_2 et L_3) allumées, un interrupteur (I) et un générateur de courant continu (G).

- 1) Dans la case de droite du tableau, réaliser le schéma électrique équivalent en utilisant les symboles conventionnels. Indiquer par des flèches (minimum 3) le sens conventionnel du courant.



- 2) Les trois lampes sont identiques (mêmes caractéristiques).
 - Quelle lampe brille le plus fort ?
 - Justifier.
- 3) Sur votre schéma, colorier dans une même couleur :
 - les conducteurs dans lesquels passe un courant de même intensité.
 - les lampes qui présentent la même tension entre leurs bornes.
- 4) La lampe L_2 est dévissée, qu'observe-t-on au niveau des autres lampes.
- 5) L_2 est revissée et L_1 est dévissée, quelle est la tension entre les bornes de L_2 .

V. Annexes

••• Tableau périodique

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

Table des valeurs des potentiels standard de réduction E_0 (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 ₂ O 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.

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 . 10 ⁻³⁸
Ag ₂ S	6,3 . 10 ⁻⁵⁰	Hg ₂ Br ₂	1,3 . 10 ⁻²¹
AgBrO ₃	5,8 . 10 ⁻⁵	Hg ₂ Cl ₂	2,0 . 10 ⁻¹⁸
Ag ₂ CO ₃	6,1 . 10 ⁻¹²	Hg ₂ I 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 ₂ O ₄	8,6 . 10 ⁻⁵
Ag ₂ SO ₄	7,7 . 10 ⁻⁵	Mg(OH) ₂	5,0 . 10 ⁻¹²
Al(OH) ₃	3,7 . 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 . 10 ⁻¹³
Ca ₃ (PO ₄) ₂	9,8 . 10 ⁻²⁶	PbCrO ₄	1,8 . 10 ⁻¹⁴
CaSO ₄ .H ₂ O	6,1 . 10 ⁻⁵	PbSO ₄	2,2 . 10 ⁻⁸
CdS	7,9 . 10 ⁻²⁷	SnS	1,0 . 10 ⁻²⁵
CoS	2,0 . 10 ⁻²⁵	Sn(OH) ₂	5,0 . 10 ⁻²⁶
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 ⁻⁴⁸	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		
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
HI	I ⁻	≈ - 10	≈ 10 ¹⁰
HClO ₄	ClO ₄ ⁻	≈ - 8,6	≈ 4 . 10 ⁸
HBr	Br ⁻	≈ - 8	≈ 10 ⁸
HCl	Cl ⁻	≈ - 6	≈ 10 ⁶
H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻	≈ - 4	≈ 10 ⁴
HNO ₃	NO ₃ ⁻	≈ - 2	≈ 10 ²
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
HCOOH	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
CH ₃ COOH	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
HCrO ₄ ⁻	CrO ₄ ²⁻	6,5	3,2 . 10 ⁻⁷
H ₂ AsO ₄ ⁻	HAsO ₄ 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	HSiO ₃ ⁻	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
CH ₃ CHO	CH ₃ CO ⁻	14,5	3,2 . 10 ⁻¹⁵
H ₂ O	OH ⁻	15,7	1,8 . 10 ⁻¹⁶
CH ₃ CH ₂ OH	CH ₃ CH ₂ O ⁻	15,9	1,25 . 10 ⁻¹⁶
PH ₃	PH ₂ ⁻	≈ 27	≈ 10 ⁻²⁷
NH ₃	NH ₂ ⁻	≈ 35	≈ 10 ⁻³⁵

Tableau de solubilité avec couleur des précipités

		A N I O N S										
		Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	S ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻	OH ⁻
C A T I O N S	H ⁺	S	S	S	s	S	S	s	S	s	S	S
	NH ₄ ⁺	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Alcalins (Na ⁺ , K ⁺ ...)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	Mg ²⁺	S	S	S			S	s	S	Blanc	Blanc	Blanc
	Ca ²⁺	S	S	S		S	S	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	s
	Ba ²⁺	S	S	S		S	S	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	s
	Al ³⁺	S	S	S			S		S		Blanc	Blanc
	Ag ⁺	Blanc	Jaune	Jaune	Noir	s	S	s	S*	Jaune	Jaune	
	Cu ²⁺	S	S		Noir	Vert	S		S	Vert	Vert	Bleu
	Fe ²⁺	S	S	S	Noir		S	s	S	Gris	Blanc	Vert
	Fe ³⁺	S	S		d		S		s	Jaune	Rose	Rouille
	Hg ⁺	Blanc	Blanc	Jaune	Noir				Blanc	Jaune		
	Hg ²⁺	S	s	Orange	Rose		S		d	Brun		
	Ni ²⁺	S	S	S	Noir		S	Vert	S	Vert	Vert	Vert
	Pb ²⁺	S*	s	Jaune	Bleu		S	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc
Sb ³⁺	S			Orange								
Sn ²⁺	S	S	s	Gris		S		S		Blanc		
Zn ²⁺	S	S	S	Blanc		S	s	S	Blanc	Blanc	Blanc	

S = Soluble

s = peu soluble

s̄ très peu soluble <10 g/L

□ produit inexistant, décomposé (d) ou mal connu

■ insoluble (couleur du précipité)

S* = soluble à chaud