

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

Consignes d'examens

Cycle	2023-2024/1
Titre	CE2D Technique de Transition
Matières	Les matières de l'option de base groupée (OBG) de sciences appliquées

**Direction des Jurys de
l'enseignement secondaire**
Rue Adolphe Lavallée, 1
1080 Bruxelles

jurys@cfwb.be

Tél : +32 (0)2 690 85 18
enseignement.be/jurys

I. Informations générales

●●● Attention !

L'accès à cette épreuve est conditionné à la réussite de l'examen de sciences de base de la formation commune.

Seuls les candidats qui auront réussi l'épreuve de sciences faisant partie de la formation commune seront convoqués à l'épreuve de sciences appliquée faisant partie de l'OBG.

Ces consignes concernent uniquement l'examen de **sciences appliquées** de l'option de base groupée (OBG) du même nom en technique de transition.

L'épreuve de « sciences appliquées » est fixée dans le cadre des sciences générales.

●●● Identification des matières

Les matières sont au nombre de six :

- Biologie appliquée
- Chimie appliquée
- Physique appliquée
- Pratique de laboratoire : biologie appliquée
- Pratique de laboratoire : chimie appliquée
- Pratique de laboratoire : physique appliquée

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

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

●●● Programme de l'OBG

Cette OBG se base, au 2^{ème} degré, sur le programme de sciences générales 473/2017/240 :

<http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/473-2017-240.pdf>

II. Organisation des examens

●●● Type d'examen

Les examens de biologie appliquée et pratique de laboratoire, chimie appliquée et pratique de laboratoire ainsi que physique appliquée et pratique de laboratoire faisant partie de cette OBG se déroulent en deux temps. Les branches théoriques se passent à l'écrit tandis que les branches pratiques exigent une préparation suivie d'une présentation orale. Toutes les épreuves se déroulent le même jour.

Le candidat ne pourra pas réaliser d'expériences en laboratoire mais il devra expliquer un mode opératoire ainsi que la démarche expérimentale et les résultats associés à une expérience donnée.

●●● Durée d'examen

Chaque branche fait l'objet d'un examen d'une durée d'une heure au total. Soit en tout, trois heures d'examen de sciences appliquées qui s'étale sur une journée. Un calendrier reprenant les horaires détaillés de chaque candidat sera publié sur le site après l'inscription de tous.

●●● Matériel

Matériel autorisé : matériel de base d'écriture, crayons (trois couleurs différentes), latte, équerre, rapporteur, calculatrice non graphique et non programmable.

Exemples de calculatrices autorisées : Texas Instruments TI-30XB, Casio fx-92B ou fx-220

Matériel refusé : tout type d'objet connectable (téléphone, montre, etc.), feuilles de brouillon personnelles, notes, tableau périodique personnel, correcteur (Tipp-Ex, etc.), correcteur orthographique, calculatrice graphique, calculatrice programmable.

III. Évaluation et sanction des études

●●● Pondération

Chaque matière de l'OBG sciences appliquées est notée sur vingt. Afin de respecter la grille horaire, environ deux tiers des points seront attribués à la théorie et un tiers à la partie expérimentale.

●●● Dispense

Pour chaque matière, afin d'être dispensé, il faut obtenir une note de minimum 50%.

●●● Questions théoriques

Elles consisteront en la résolution, par écrit, d'exercices respectivement de biologie, de chimie et de physique. Elle se concentrera sur des parties de la matière non évaluée en formation commune, au cours de l'examen de sciences de base. L'examen écrit des trois branches dure 1h 30.

Rappel des consignes pour les examens 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.

●●● Questions expérimentales

Une maîtrise de la démarche expérimentale est attendue. Le candidat devra montrer qu'il connaît le matériel de laboratoire, nom, schéma et maniement. Il devra élaborer un protocole expérimental détaillé comprenant obligatoirement les points suivants :

- Objectif du laboratoire ;
- Matériel et produits nécessaires ;
- Deux schémas minimum, soit de l'expérience, soit du montage, soit des résultats attendus ;
- Mode opératoire, marche à suivre détaillée étape par étape ;
- Présentation des résultats ;
- Conclusion.

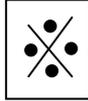
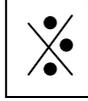
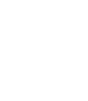
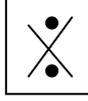
La défense orale fait partie de l'évaluation

Les expériences seront sélectionnées parmi celles décrites dans le programme mentionné au paragraphe I.

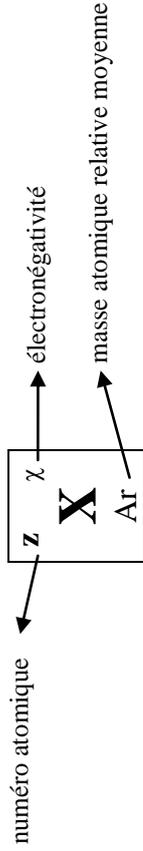
Une période de 15 minutes est allouée à la préparation elle sera suivie de 15 minutes de présentation orale dans chacune des trois branches. Au total la partie laboratoire dure donc 1h30.

●●● Tableaux périodique et de solubilité

Vous trouverez ci-après les tableaux qui vous seront distribués lors de l'épreuve de chimie.



Classification périodique des éléments



1	H 1,01	2	He 4,00
3	Li 6,94	4	Be 9,01
5	B 10,81	6	C 12,01
7	N 14,01	8	O 16,00
9	F 19,00	10	Ne 20,18
11	Na 22,99	12	Mg 24,31
13	Al 26,98	14	Si 28,09
15	P 30,97	16	S 32,07
17	Cl 35,45	18	Ar 39,95
19	K 39,10	20	Ca 40,08
21	Sc 44,96	22	Ti 47,87
23	V 50,94	24	Cr 52,00
25	Mn 54,94	26	Fe 55,85
27	Co 58,93	28	Ni 58,69
29	Cu 63,55	30	Zn 65,38
31	Ga 69,72	32	Ge 72,64
33	As 74,92	34	Se 78,96
35	Br 79,90	36	Kr 83,80
37	Rb 85,47	38	Sr 87,62
39	Y 88,91	40	Zr 91,22
41	Nb 92,91	42	Mo 95,94
43	Tc 98,91	44	Ru 101,07
45	Rh 102,91	46	Pd 106,40
47	Ag 107,87	48	Cd 112,40
49	In 114,82	50	Sn 118,70
51	Sb 121,75	52	Te 127,60
53	I 126,90	54	Xe 131,30
55	Cs 132,91	56	Ba 137,34
57	La 138,91	58	Ce 140,12
59	Pr 140,91	60	Nd 144,24
61	Pm 146,92	62	Sm 150,40
63	Eu 151,96	64	Gd 157,25
65	Tb 158,93	66	Dy 162,50
67	Ho 164,93	68	Er 167,26
69	Tm 168,93	70	Yb 173,04
71	Lu 174,97	72	Hf 178,49
73	Ta 180,95	74	W 183,85
75	Re 186,21	76	Os 190,20
77	Ir 192,22	78	Pt 195,10
79	Au 196,97	80	Hg 200,60
81	Tl 204,37	82	Pb 207,20
83	Bi 208,98	84	Po (209)
85	At (210)	86	Rn (222)
87	Fr (223)	88	Ra 226,03
89	Ac (227)	90	Th 232,04
91	Pa 231,04	92	U 238,03
93	Np 237,05	94	Pu 244,06
95	Am 243,06	96	Cm 247,07
97	Bk 247,07	98	Cf 251,08
99	Es 252,08	100	Fm 257,10
101	Md 258,10	102	No 259,10
103	Lr 260,11	104	Uub (285)
105	Uuu (272)	106	Sg (263)
107	Bh (264)	108	Hs (265)
109	Mt (266)	110	Ds (281)
111	Uuu (272)	112	Uub (285)

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

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 (HNO ₃ à 30 %)	0,96	Cr ³⁺ / Cr ²⁺	-0,42
NO ₃ ⁻ / HNO ₂ (HNO ₃ à 50 %)	0,94	S / S ²⁻	-0,51
ClO ⁻ / Cl ⁻	0,90	Cr ³⁺ / Cr	-0,74
Hg ²⁺ / Hg	0,85	Zn ²⁺ / Zn	-0,76
NO ₃ ⁻ / NO ₂ (HNO ₃ à 75 %)	0,81	H ₂ O / H ₂	-0,83
Ag ⁺ / Ag	0,80	Al ³⁺ / Al	-1,71
Fe ³⁺ / Fe ²⁺	0,77	Mg ²⁺ / Mg	-2,38
O ₂ / H ₂ O ₂	0,68	Na ⁺ / Na	-2,71
MnO ₄ ⁻ / MnO ₂	0,58	Ca ²⁺ / Ca	-2,76
I ₂ / I ⁻	0,54	Ba ²⁺ / Ba	-2,90
		K ⁺ / K	-2,92
		Li ⁺ / Li	-3,05

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
Cu 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		
Fe ₂ O ₄	2,1 . 10 ⁻⁷		

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

Acide	Base conjuguée	pK _a	K _a
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