

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

## Consignes d'examen

Cycle	2022-2023/2
Titre	CE2D Professionnel et Technique de Qualification
Matière	Formation scientifique

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

## I. Informations générales

Ces consignes annulent les précédentes et ne sont valables que pour le 2<sup>ème</sup> cycle 2022-2023.

### ●●● Identification de la matière

Formation scientifique.

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

Certificat de l'enseignement secondaire du deuxième degré

### ●●● Programme

**471P/2017/240 (2ème édition) :** [http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/471-2017-240\(2e%20edition\).pdf](http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/471-2017-240(2e%20edition).pdf)

Ce programme est construit sur bases des référentiels.

**Le référentiel** (*Compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique*) peut être téléchargé aussi directement sur :

[http://enseignement.be/download.php?do\\_id=14076](http://enseignement.be/download.php?do_id=14076)

Ce programme n'est pas un support de cours.

Détail des UAA de formation scientifique :

**UAA 1** : Les mouvements de la Terre ;

**UAA 2** : La lumière nous permet d'observer ;

**UAA 3** : La cellule, unité de base du vivant ;

**UAA 4** : Transformation de la matière ;

**UAA 5** : L'énergie électrique ;

**UAA 6** : Biodiversité et évolution ;

**UAA 7** : Les lentilles nous aident à observer ;

**UAA 8** : Vivre une sexualité responsable ;

**UAA 9** : L'atome constituant élémentaire de la matière ;

**UAA 10** : Les êtres vivants ont besoin d'énergie pour fonctionner.

Le programme prévoit de consacrer respectivement 40 périodes au cours de biologie, 20 périodes au cours de chimie et 36 périodes au cours de physique. Aussi la proportion de chaque branche sera adaptée afin de mieux correspondre aux prescrits.

## II. Organisation de l'examen

### ●●● Type d'examen

Examen écrit d'une durée de trois heures.

L'examen comporte trois parties distinctes : biologie, chimie et physique, chacune conçue pour une durée respectant les proportions horaires prévues par les programme et référentiel. Le candidat veillera à organiser son temps afin de consacrer à chaque branche le temps imparti :

- une heure vingt minutes en biologie,
- quarante minutes en chimie,
- une heure en physique.

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

Les candidats reçoivent trois questionnaires séparés. Les feuilles de chaque questionnaire sont agrafées et ne peuvent être dégrafées. Le tableau périodique distribué lors des examens est annexé à la fin de ces consignes.

### ●●● Consignes spécifiques aux examens de formation scientifique

Merci de lire attentivement les consignes spécifiques ci-dessous et de les respecter scrupuleusement pour chacune des branches de l'examen de formation scientifique.

#### ➤ 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.**

### ●●● Matériel

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

Matériel refusé : correcteur liquide ou à ruban, calculatrice programmable, smartphone, tablette, montre connectée, dictionnaire y compris correcteur orthographique.

### III. Évaluation et sanction des études

#### ●●● Pondération

Chaque branche est évaluée respectivement sur, quarante pour biologie, vingt pour chimie et trente-six pour physique afin de respecter au plus près les proportions horaires prévues par les programme et référentiel. La côte globale de formation scientifique est une note sur vingt, c'est la moyenne des notes obtenues dans les trois branches 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.

**Si la moyenne générale est supérieure ou égale à 50%**, une dispense est accordée pour la matière formation scientifique.

**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 par exemple des : choix multiples, vrai ou faux, exercices numériques, questions de savoirs, questions ouvertes, schémas à légènder, analyse de documents, etc.

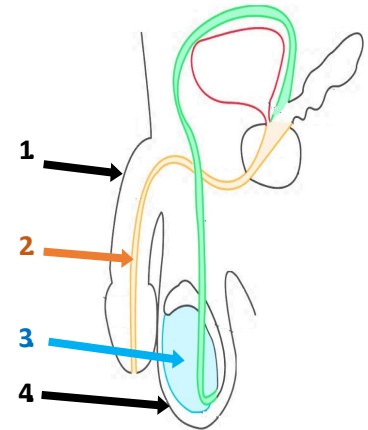
#### ●●● Exemples de questions

Les questions suivantes sont des questions posées lors de la session 2022-2023/1 et sont sorties du processus d'évaluation.

**Biologie**

**Question 1 :**

1		2	
3		4	



1. **Annoter** les structures numérotées sur le schéma dans le tableau.
2. a) **Nommer** les cellules reproductrices masculines.  
b) **Nommer** leur lieu de production.
3. **Représenter** sur le schéma le trajet et le sens de ces cellules reproductrices en partant de leur lieu de production lors de l'éjaculation.

**Question 2 :**

1. **Citer** deux méthodes contraceptives hormonales.
2. **Citer** deux méthodes contraceptives mécaniques.
3. **Citer** une méthode contraceptive qui protège des infections sexuellement transmissibles.

**Question 3 :**

*Table simplifiée des apports alimentaires*

Aliments (pour 100 g)	Masse des nutriments (g)		
	Glucides	Protides	Lipides
Beurre	1	1	83
Chocolat	63	2	30
Margarine	0,4	0	83,5
Thon	0	27	13
Crème de marrons	60	0	0
Huiles végétales	0	0	99
Tomate	3,9	1	0,2

1. A partir de la table des apports alimentaires ci-dessus, **citer l'aliment qui apporte le plus de :**
  - a) glucides : .....
  - a) lipides : .....
  - b) protides : .....
2. A partir de la table de composition des aliments ci-dessus, **calculer** l'énergie contenue dans 100 g de margarine sachant que : 1 g de glucide fournit 17 kJ, 1 g de lipide fournit 38 kJ.
3. **Quel** rôle ont en commun les glucides et les lipides dans notre organisme ?

## Chimie

### Question 1 :

Le « triangle du feu » est un modèle simple pour comprendre les éléments nécessaires pour la plupart des combustions et incendies.

1. **Dessiner** le triangle du feu et écrire sur chacun des trois côtés le mot qui désigne chacun des trois éléments nécessaires.
2. **Donner** un exemple concret illustrant **chacun** des côtés du triangle.

Élément nécessaire	Exemple

3. **Expliquer** pourquoi les vents secs et les températures chaudes peuvent affecter les feux de forêt.
4. De quelles façons un pompier peut-il éliminer chacune des trois parties du triangle de feu ?

### Question 2 :

Lors de la combustion de 16 g de méthane ( $\text{CH}_4$ ) avec 64 g de dioxygène ( $\text{O}_2$ ), on produit alors 36 g de vapeur d'eau ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

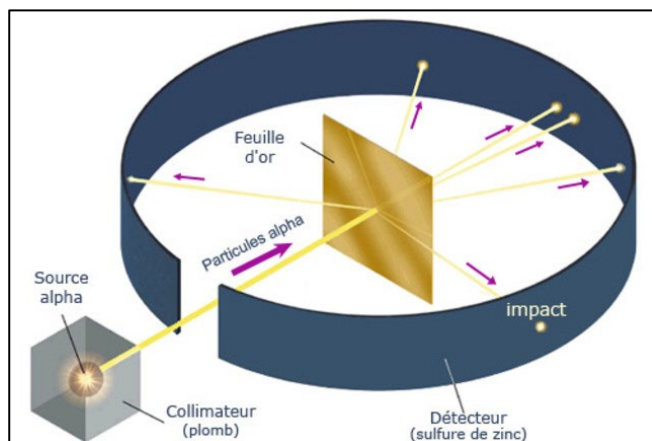
1. **Donner** l'équation nominative de la réaction de combustion du méthane.
2. Quelle masse de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) sera alors formée ? **Expliquer** le raisonnement.
3. **Citer** le nom du principe (de la loi) évoqué(e) dans cette expérience.

### Question 3 :

Dans le but de vérifier la validité du modèle atomique de Thomson, Rutherford a bombardé une feuille d'or avec des particules positives très rapides (particules alpha).

Schéma de l'expérience

Il a observé que :



- plus de 99,9% des particules traversaient la feuille sans être déviées, comme si elles n'avaient jamais rencontré d'obstacles.
- les autres particules, moins de 0,1%, étaient déviées avec des grands angles, atteignant parfois  $180^\circ$ , comme si les particules avaient rebondi sur un mur.

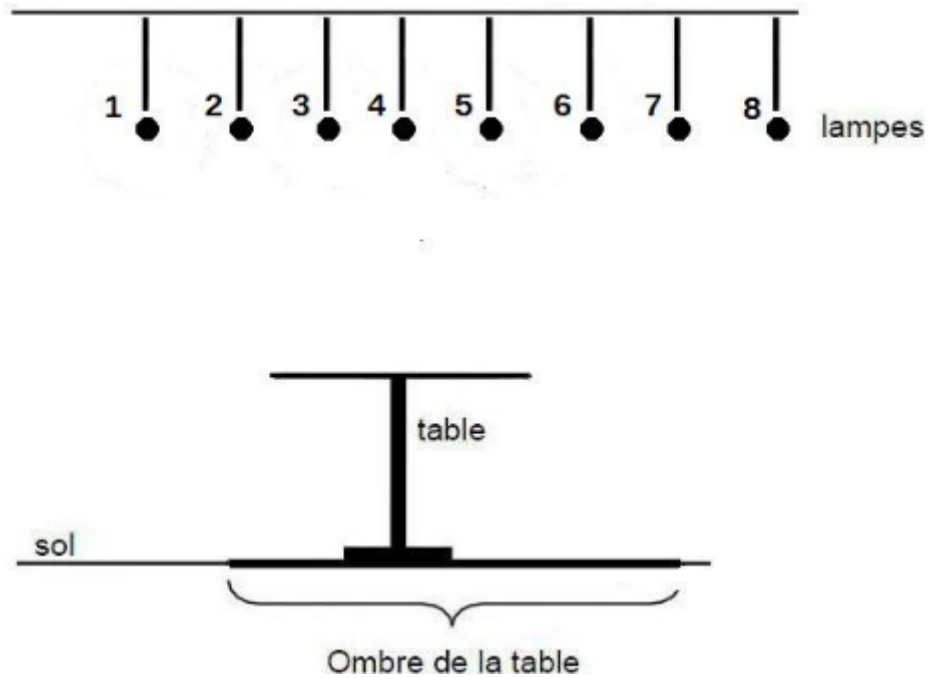
A partir de ces observations, **expliquer** comment Rutherford a déduit :

- que l'atome contenait un noyau, très petit par rapport à la taille de l'atome,
- que le noyau était positif.

- 1) Explications pour la « très petite taille du noyau comparativement à celle de l'atome ».
- 2) **Explications** pour la charge positive du noyau.

**Physique**

**Question 1 :**



1. Quel est le numéro de la seule lampe allumée si on peut observer l'ombre représentée sur le schéma ?
2. Quel est le numéro de la lampe qui donnera l'ombre la plus petite ?
3. **Classer** les lampes 1, 4 et 8, par ordre croissant, pour la taille de l'ombre portée qu'elles forment.

**Question 2 :**

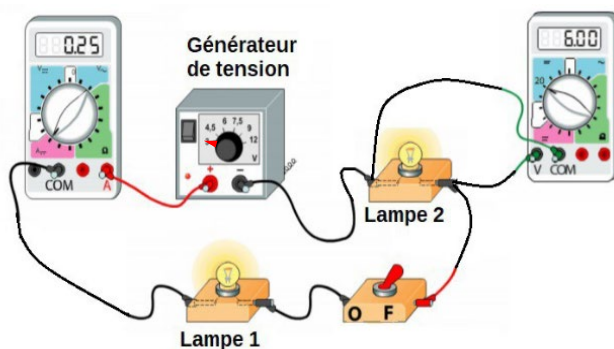


Éclairé par de la lumière blanche, dans sa bouteille verte, un vin rouge paraît noir, alors qu'il est vu rouge dans un verre incolore.

**Expliquer** les phénomènes qui interviennent dans la perception de ces couleurs au niveau de la bouteille et au niveau du verre.

**Question 3 :**

1. **Réaliser** le schéma conventionnel du montage suivant.



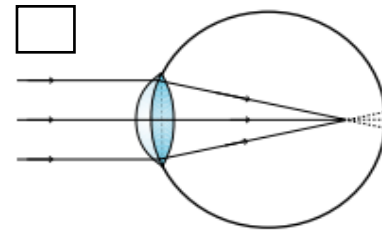
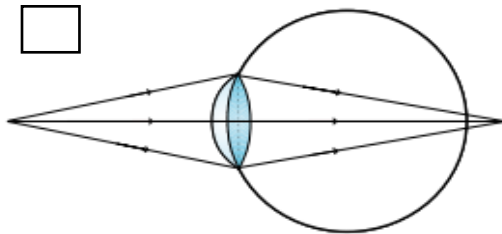
2. A l'aide de flèches situées avant chaque récepteur, **indiquer** sur votre schéma le sens conventionnel du courant.
3. Quelle est l'intensité du courant qui traverse le circuit ? **Préciser** la grandeur et l'unité.
4. Quelle est la tension aux bornes de la lampe 2 ? **Préciser** la grandeur et l'unité.
5. En observant l'image de départ, cette tension vous paraît-elle correcte ? **Justifier**.

**Question 4 :**

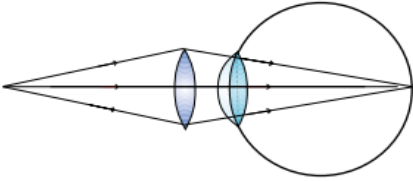
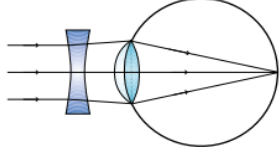
La vision d'objets proches ne pose pas de problème à Laura. Par contre, sa vision des objets qui sont éloignés est floue, comme le montre la figure ci-contre.



1. **Nommer** le défaut de vision de Laura.
2. **Cocher** la case du modèle de l'œil qui correspond à ce défaut.




3. Pour corriger ce défaut on utilise un type de lentille particulier. Dans la deuxième colonne, **préciser** le nom de ce type de lentille.

Dispositif	Nom du type de lentille
	
	

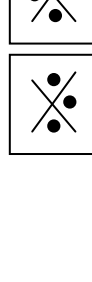
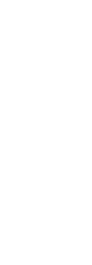
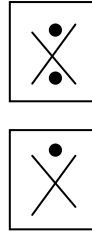
4. **Nommer** l'unité de mesure utilisée pour exprimer la puissance des verres correcteurs.

## V. Annexes

 **Tableau périodique**

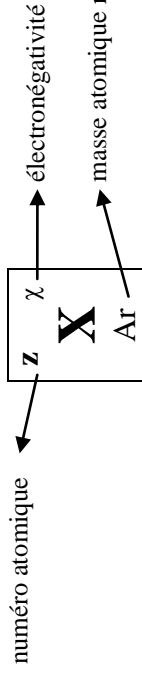
Vous trouverez ci-après le tableau distribué pour résoudre l'épreuve de chimie.





# Classification périodique des éléments

<b>1</b>	<b>1</b> <sup>2,1</sup> <b>H</b> 1,01	<b>2</b>	<b>2</b> <sup>1,0</sup> <b>He</b> 4,00																																
<b>2</b>	<b>3</b> <sup>1,0</sup> <b>Li</b> 6,94	<b>4</b> <sup>1,5</sup> <b>Be</b> 9,01	<b>5</b> <sup>2,0</sup> <b>B</b> 10,81	<b>6</b> <sup>2,5</sup> <b>C</b> 12,01	<b>7</b> <sup>3,0</sup> <b>N</b> 14,01	<b>8</b> <sup>3,5</sup> <b>O</b> 16,00	<b>9</b> <sup>4,0</sup> <b>F</b> 19,00	<b>10</b> <sup>4,0</sup> <b>Ne</b> 20,18																											
<b>3</b>	<b>11</b> <sup>0,9</sup> <b>Na</b> 22,99	<b>12</b> <sup>1,2</sup> <b>Mg</b> 24,31	<b>13</b> <sup>1,5</sup> <b>Al</b> 26,98	<b>14</b> <sup>1,8</sup> <b>Si</b> 28,09	<b>15</b> <sup>2,1</sup> <b>P</b> 30,97	<b>16</b> <sup>2,5</sup> <b>S</b> 32,07	<b>17</b> <sup>3,0</sup> <b>Cl</b> 35,45	<b>18</b> <sup>3,0</sup> <b>Ar</b> 39,95																											
<b>4</b>	<b>19</b> <sup>0,8</sup> <b>K</b> 39,10	<b>20</b> <sup>1,0</sup> <b>Ca</b> 40,08	<b>21</b> <sup>1,3</sup> <b>Sc</b> 44,96	<b>22</b> <sup>1,5</sup> <b>Ti</b> 47,87	<b>23</b> <sup>1,6</sup> <b>V</b> 50,94	<b>24</b> <sup>1,6</sup> <b>Cr</b> 52,00	<b>25</b> <sup>1,5</sup> <b>Mn</b> 54,94	<b>26</b> <sup>1,6</sup> <b>Fe</b> 55,85	<b>27</b> <sup>1,9</sup> <b>Co</b> 58,93	<b>28</b> <sup>1,9</sup> <b>Ni</b> 58,69	<b>29</b> <sup>1,9</sup> <b>Cu</b> 63,55	<b>30</b> <sup>1,6</sup> <b>Zn</b> 65,38	<b>31</b> <sup>1,6</sup> <b>Ga</b> 69,72	<b>32</b> <sup>1,6</sup> <b>Ge</b> 72,64	<b>33</b> <sup>2,0</sup> <b>As</b> 74,92	<b>34</b> <sup>2,4</sup> <b>Se</b> 78,96	<b>35</b> <sup>2,8</sup> <b>Br</b> 79,90	<b>36</b> <sup>2,8</sup> <b>Kr</b> 83,80																	
<b>5</b>	<b>37</b> <sup>0,8</sup> <b>Rb</b> 85,47	<b>38</b> <sup>1,0</sup> <b>Sr</b> 87,62	<b>39</b> <sup>1,3</sup> <b>Y</b> 88,91	<b>40</b> <sup>1,4</sup> <b>Zr</b> 91,22	<b>41</b> <sup>1,6</sup> <b>Nb</b> 92,91	<b>42</b> <sup>1,8</sup> <b>Mo</b> 95,94	<b>43</b> <sup>1,9</sup> <b>Tc</b> 98,91	<b>44</b> <sup>2,2</sup> <b>Ru</b> 101,07	<b>45</b> <sup>2,2</sup> <b>Rh</b> 102,91	<b>46</b> <sup>2,2</sup> <b>Pd</b> 106,40	<b>47</b> <sup>1,9</sup> <b>Ag</b> 107,87	<b>48</b> <sup>1,7</sup> <b>Cd</b> 112,40	<b>49</b> <sup>1,7</sup> <b>In</b> 114,82	<b>50</b> <sup>1,8</sup> <b>Sn</b> 118,70	<b>51</b> <sup>1,9</sup> <b>Sb</b> 121,75	<b>52</b> <sup>2,1</sup> <b>Te</b> 127,60	<b>53</b> <sup>2,5</sup> <b>I</b> 126,90	<b>54</b> <sup>2,5</sup> <b>Xe</b> 131,30																	
<b>6</b>	<b>55</b> <sup>0,7</sup> <b>Cs</b> 132,91	<b>56</b> <sup>0,9</sup> <b>Ba</b> 137,34	<b>57</b> <sup>1,1</sup> <b>La</b> 138,91	<b>72</b> <sup>1,3</sup> <b>Hf</b> 178,49	<b>73</b> <sup>1,5</sup> <b>Ta</b> 180,95	<b>74</b> <sup>1,7</sup> <b>W</b> 183,85	<b>75</b> <sup>1,9</sup> <b>Re</b> 186,21	<b>76</b> <sup>2,2</sup> <b>Os</b> 190,20	<b>77</b> <sup>2,2</sup> <b>Ir</b> 192,22	<b>78</b> <sup>2,2</sup> <b>Pt</b> 195,10	<b>79</b> <sup>2,4</sup> <b>Au</b> 196,97	<b>80</b> <sup>1,9</sup> <b>Hg</b> 200,60	<b>81</b> <sup>1,8</sup> <b>Tl</b> 204,37	<b>82</b> <sup>1,8</sup> <b>Pb</b> 207,20	<b>83</b> <sup>1,9</sup> <b>Bi</b> 208,98	<b>84</b> <sup>2,0</sup> <b>Po</b> (209)	<b>85</b> <sup>2,2</sup> <b>At</b> (210)	<b>86</b> <sup>2,2</sup> <b>Rn</b> (222)																	
<b>7</b>	<b>87</b> <sup>0,7</sup> <b>Fr</b> (223)	<b>88</b> <sup>0,9</sup> <b>Ra</b> 226,03	<b>89</b> <sup>1,1</sup> <b>Ac</b> (227)	<b>104</b> <b>Rf</b> (261)	<b>105</b> <b>Db</b> (262)	<b>106</b> <b>Sg</b> (263)	<b>107</b> <b>Bh</b> (264)	<b>108</b> <b>Hs</b> (265)	<b>109</b> <b>Mt</b> (266)	<b>110</b> <b>Ds</b> (281)	<b>111</b> <b>Uuu</b> (272)	<b>112</b> <b>Uub</b> (285)																							



<b>6</b>	<b>58</b> <sup>1,1</sup> <b>Ce</b> 140,12	<b>59</b> <sup>1,1</sup> <b>Pr</b> 140,91	<b>60</b> <sup>1,2</sup> <b>Nd</b> 144,24	<b>61</b> <sup>1,1</sup> <b>Pm</b> 146,92	<b>62</b> <sup>1,1</sup> <b>Sm</b> 150,40	<b>63</b> <sup>1,0</sup> <b>Eu</b> 151,96	<b>64</b> <sup>1,1</sup> <b>Gd</b> 157,25	<b>65</b> <sup>1,2</sup> <b>Tb</b> 158,93	<b>66</b> <sup>1,2</sup> <b>Dy</b> 162,50	<b>67</b> <sup>1,2</sup> <b>Ho</b> 164,93	<b>68</b> <sup>1,2</sup> <b>Er</b> 167,26	<b>69</b> <sup>1,2</sup> <b>Tm</b> 168,93	<b>70</b> <sup>1,1</sup> <b>Yb</b> 173,04	<b>71</b> <sup>1,2</sup> <b>Lu</b> 174,97
<b>7</b>	<b>90</b> <sup>1,1</sup> <b>Th</b> 232,04	<b>91</b> <sup>1,1</sup> <b>Pa</b> 231,04	<b>92</b> <sup>1,2</sup> <b>U</b> 238,03	<b>93</b> <sup>1,2</sup> <b>Np</b> 237,05	<b>94</b> <sup>1,2</sup> <b>Pu</b> 244,06	<b>95</b> <b>Am</b> 243,06	<b>96</b> <b>Cm</b> 247,07	<b>97</b> <b>Bk</b> 247,07	<b>98</b> <b>Cf</b> 251,08	<b>99</b> <b>Es</b> 252,08	<b>100</b> <b>Fm</b> 257,10	<b>101</b> <b>Md</b> 258,10	<b>102</b> <b>No</b> 259,10	<b>103</b> <b>Lr</b> 260,11

lanthanides

actinides