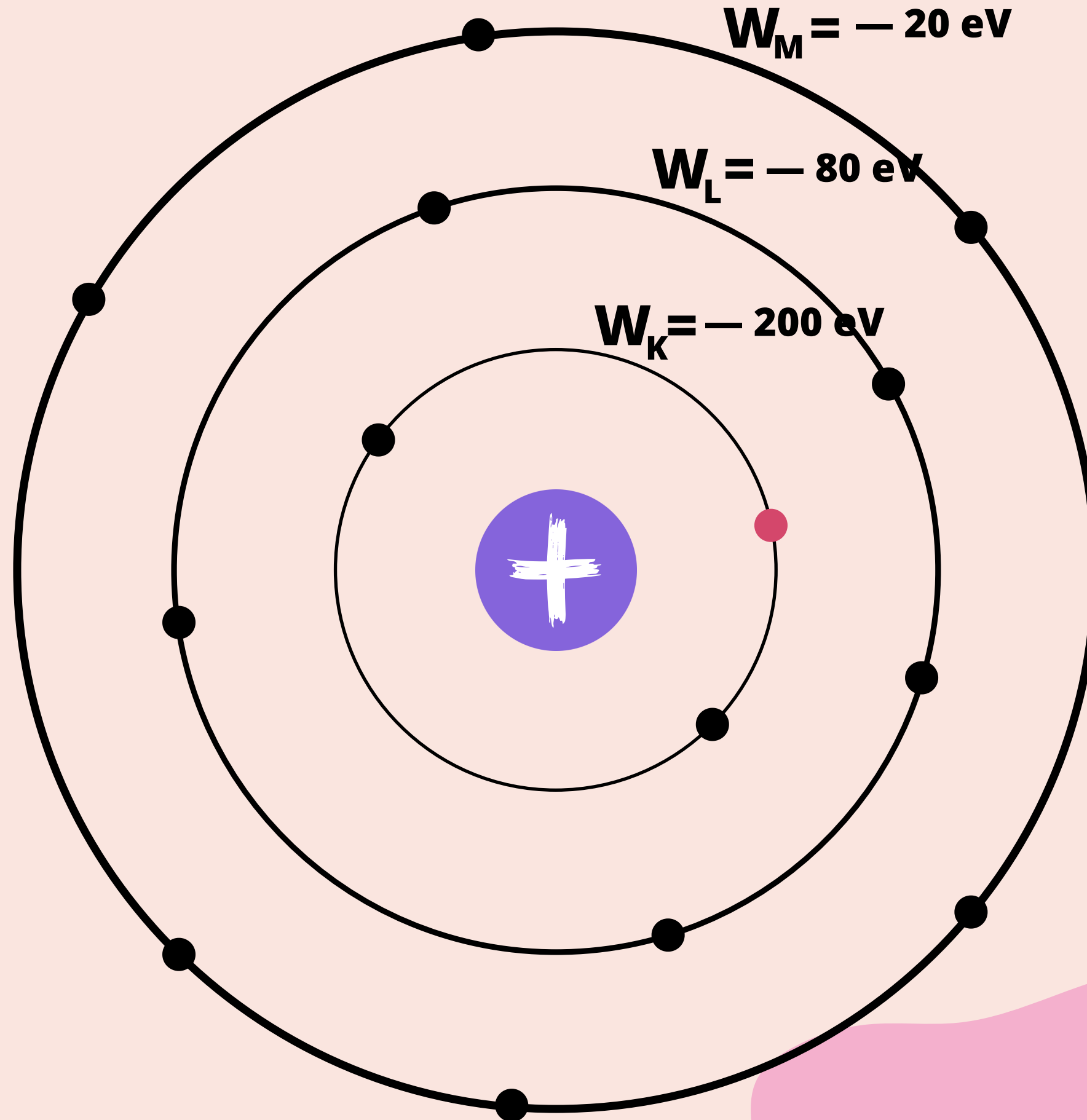


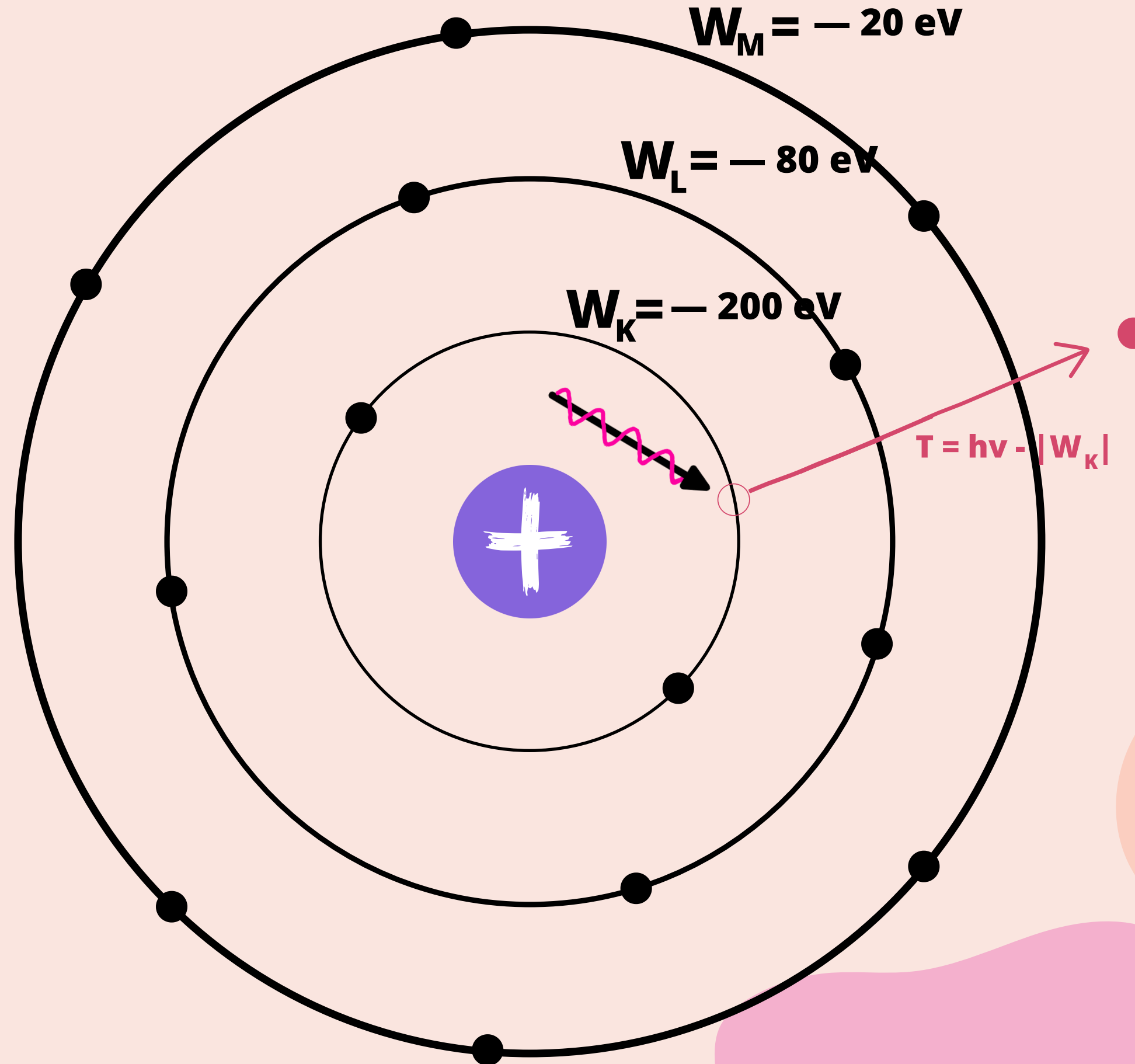
AIMER LA BIOPHY ET ELLE VOUS LE RENDRA

L'IONISATION EN TRES (TROP) DETAILLÉ

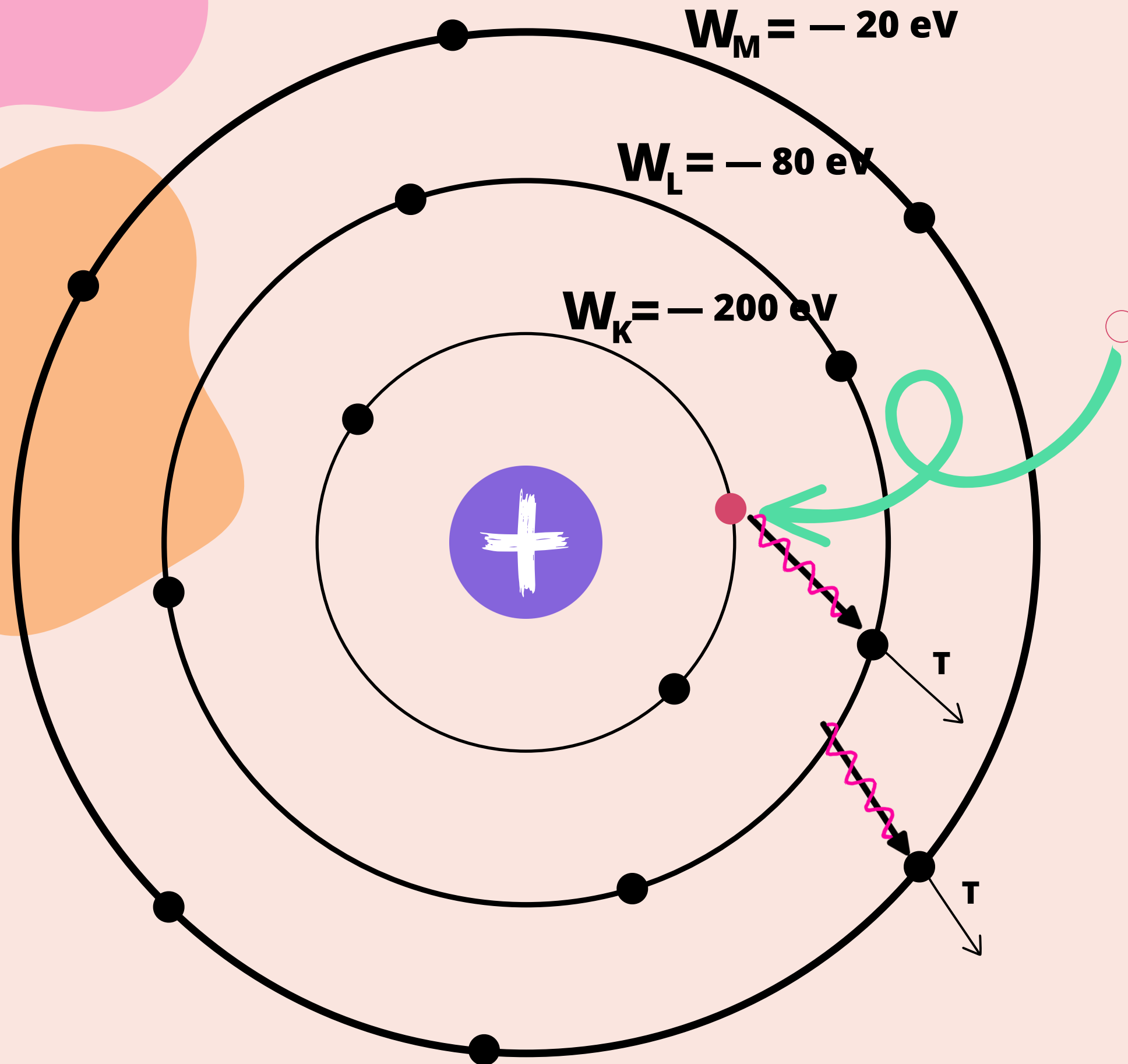
**Vous voyez ici, on a les énergies des électrons mais pour notre exercice, il nous faut les énergies de liaison des électrons.
On oublie pas c'est la même valeur, juste la valeur absolue avec $|W_K| = 200\text{eV}$, $|W_L| = 80\text{eV}$, $|W_M| = 20\text{eV}$**



On va donc voir une ionisation de la couche K: l'électron est expulsé de l'atome par un photon d'énergie $h\nu \geq |W_K|$ et possède alors une énergie cinétique $T = h\nu - |W_K|$. On a alors une case vacante sur la couche K et notre atome possède un excès d'énergie, c'est pas DU TOUT stable et on va donc avoir des réarrangements pour que l'atome retourne à son état fondamental.



L'électron qui va venir combler cette case vacante peut être celui qui vient de partir ou un tout autre... TOUT EST POSSIBLE.
On va essayer d'aller doucement et de voir CHAQUE cas possible de réarrangements.



1er cas (Flèche verte): un électron vient directement combler la case vacante sans étape intermédiaire.
-> libération d'un photon de fluorescence:
 $E = |W_K| = 200 \text{ eV}$

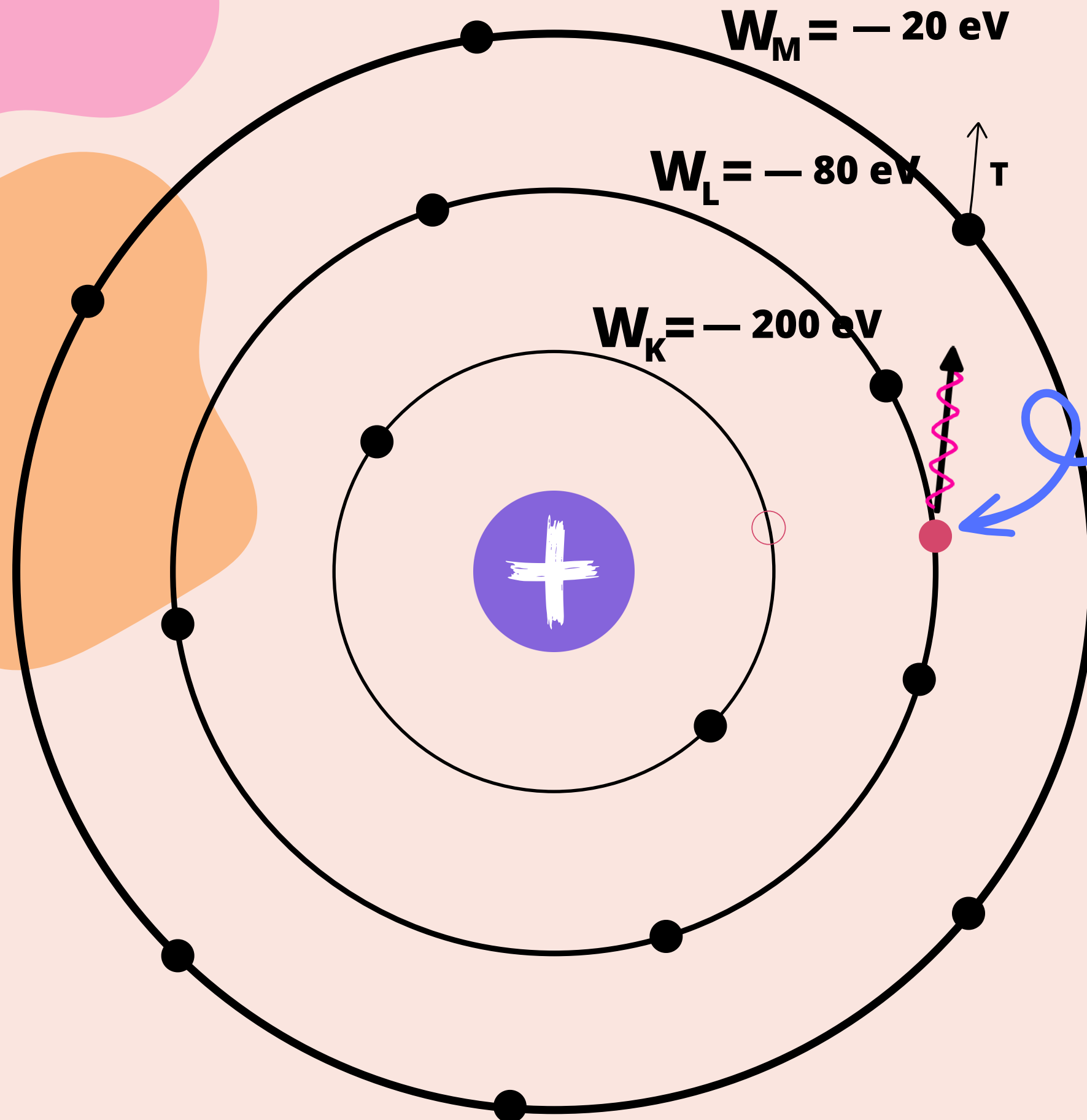
Le photon de fluorescence libéré va pouvoir (c'est pas obligatoire) toucher un électron sur une couche électronique plus périphérique que la K (donc un électron sur la couche L ou la couche M)

Si le photon touche un électron sur la couche L, alors il va l'expulser et il partira avec une énergie cinétique:
 $T = |W_K| - |W_L| = 200 - 80 = 120 \text{ eV}.$

Si le photon touche un électron sur la couche M, alors il va l'expulser et il partira avec une énergie cinétique:
 $T = |W_K| - |W_M| = 200 - 20 = 180 \text{ eV}$

Pour ce 1er cas, on a donc 1 photon de fluorescence de 200 eV, et 2 électrons d'Auger (180 eV et 120 eV) possibles.

**L'électron qui va venir combler cette case vacante peut être celui qui vient de partir ou un tout autre... TOUT EST POSSIBLE.
On va essayer d'aller doucement et de voir CHAQUE cas possible de réarrangements.**



2ème cas (1ere étape) (Flèche bleue): un électron vient indirectement combler la case vacante avec des étapes intermédiaires.

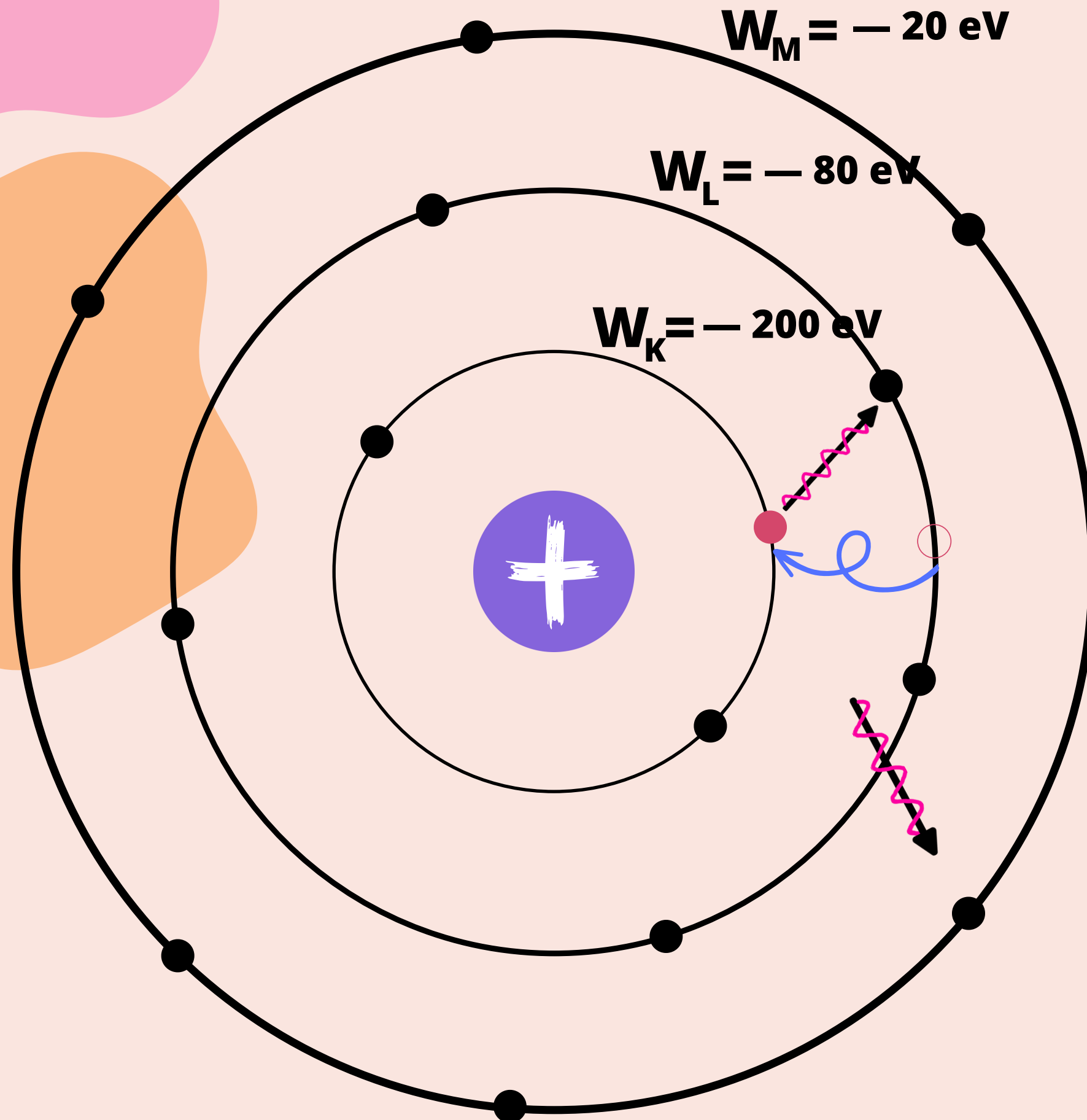
**L'électron va d'abord venir sur la couche L, pour ensuite aller sur la couche K (un peu plus compliqué)
-> libération d'un photon de fluorescence:
 $E = |W_L| = 80 \text{ eV}$**

**Le photon de fluorescence libéré va pouvoir également toucher un electron sur une couche électronique plus périphérique que la L
(donc un électron sur la couche M puisque c'est la seule plus périphérique à la L)**

**Si le photon touche un électron sur la couche M, alors il va l'expulser et il partira avec une énergie cinétique:
 $T = |W_L| - |W_M| = 80 - 20 = 60 \text{ eV}$**

**Pour ce 1ere étape du 2 ème cas, on a donc 1 photon de fluorescence de 80 eV,
et 1 électron d'Auger de 60 eV, possibles.**

L'électron qui va venir combler cette case vacante peut être celui qui vient de partir ou un tout autre... TOUT EST POSSIBLE.
On va essayer d'aller doucement et de voir CHAQUE cas possible de réarrangements.



Suite 2ème cas (2eme étape) (Flèche bleue): l'électron qui vient d'arriver sur la couche L (celui ci ou un autre de la couche L, ça marche aussi) va venir sur la couche K pour combler la case vacante du départ.

-> libération d'un photon de fluorescence:

$$E = |W_K| - |W_L| = 120 \text{ eV}$$

Comme pour le premier cas, LE (y en a qu'un, j'en ai représenté 2 pour pas qu'il y est 36 diapos) photon de fluorescence libéré va pouvoir également toucher un électron sur une couche électronique plus périphérique que la L (donc un électron sur la couche M ou un sur la couche L)

Si le photon touche un électron sur la couche L, alors il va l'expulser et il partira avec une énergie cinétique:

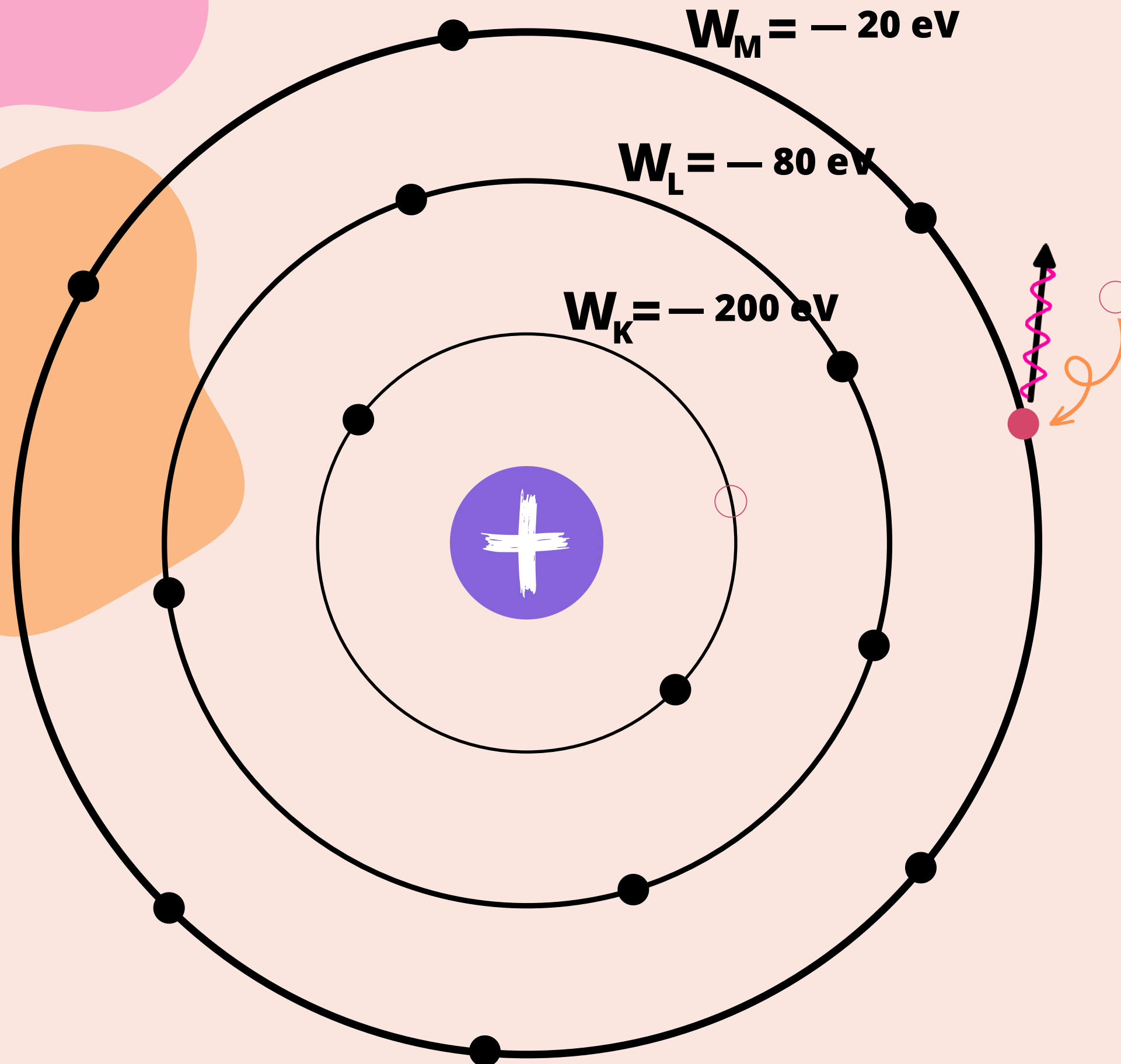
$$T = hv - |W_L| = (|W_K| - |W_L|) - |W_L| = 120 - 80 = 40 \text{ eV}$$

Si le photon touche un électron sur la couche M, alors il va l'expulser et il partira avec une énergie cinétique:

$$T = hv - |W_M| = (|W_K| - |W_L|) - |W_M| = 120 - 20 = 100 \text{ eV}$$

Pour cette 2eme étape du 2eme cas, on a donc 1 photon de fluorescence de 120 eV, et 2 électrons d'Auger (40 eV et 100 eV) possibles.

L'électron qui va venir combler cette case vacante peut être celui qui vient de partir ou un tout autre... TOUT EST POSSIBLE.
On va essayer d'aller doucement et de voir CHAQUE cas possible de réarrangements.



3 ème cas (1ere étape)(Flèche orange): un électron vient indirectement combler la case vacante avec des étapes intermédiaires.

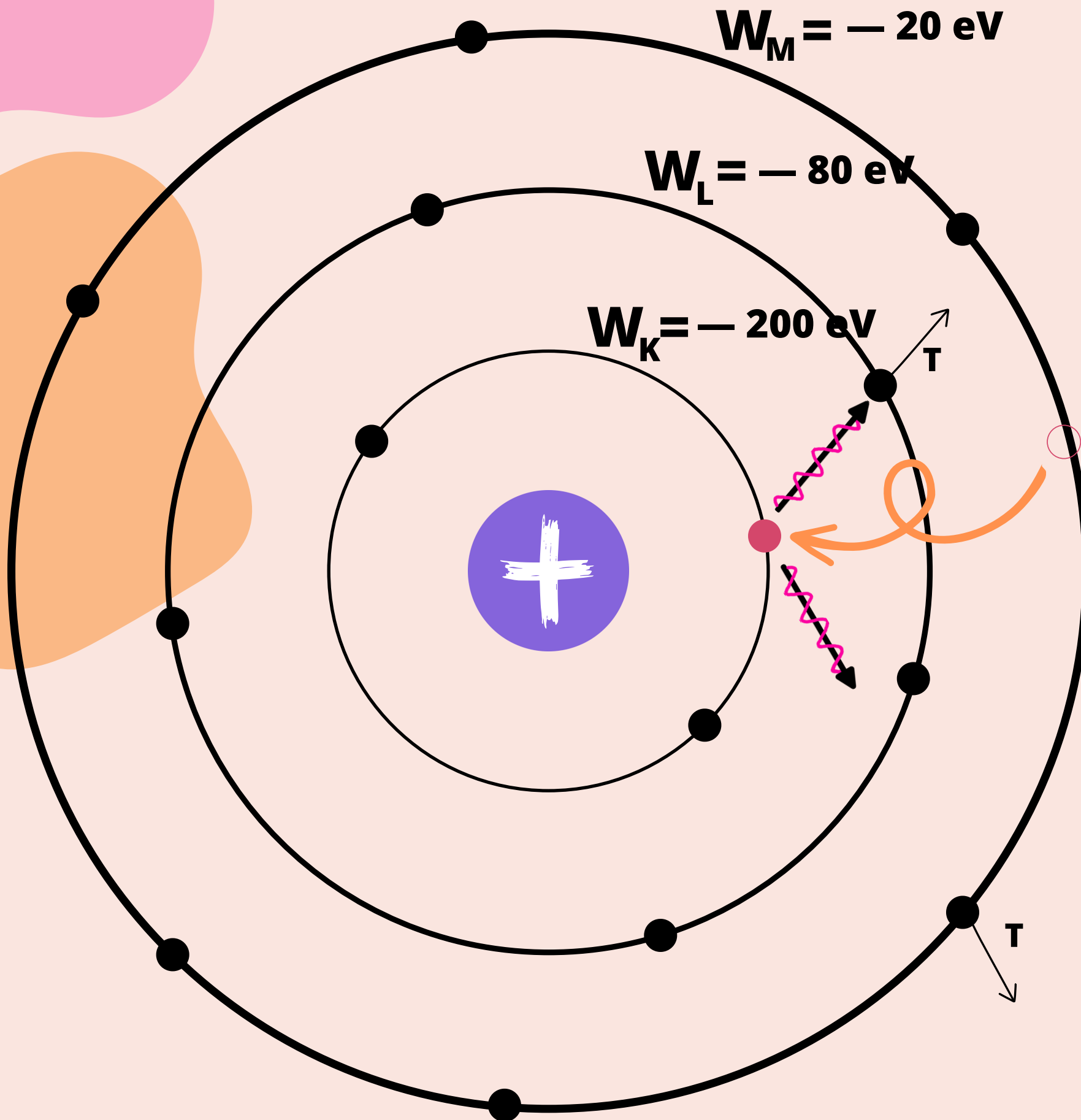
L'électron va d'abord venir sur la couche M, pour ensuite aller sur la couche K ou passer ensuite sur la couche L et ensuite rejoindre la couche K (même raisonnement que le 2 ème cas).

-> libération d'un photon de fluorescence:
 $E = |W_M| = 20 \text{ eV}$

Le photon de fluorescence ne va PAS pouvoir créer d'électron d'Auger parce qu'il ne peut pas aller toucher un électron sur une couche plus périphérique parce que la couche M est DÉJÀ la couche la plus périphérique.

Donc pour cette première étape du 3 ème cas, on a qu'un seul photon de fluorescence possible (20 eV) et aucun électron d'Auger possible.

L'électron qui va venir combler cette case vacante peut être celui qui vient de partir ou un tout autre... TOUT EST POSSIBLE.
On va essayer d'aller doucement et de voir CHAQUE cas possible de réarrangements.



3 ème cas (2 ème étape)(Flèche orange): l'électron qui vient d'arriver sur la couche M va pouvoir:

- rejoindre la couche K directement
- passer par la couche L pour arriver sur la couche K

Sur cette diapo on va voir le premier cas de figure et dans une autre on verra le deuxième cas.

ALTERNATIVE N°1

L'électron va directement sur la couche K.
-> libération d'un photon de fluorescence:

$$E = |W_K| - |W_M| = 180 \text{ eV}$$

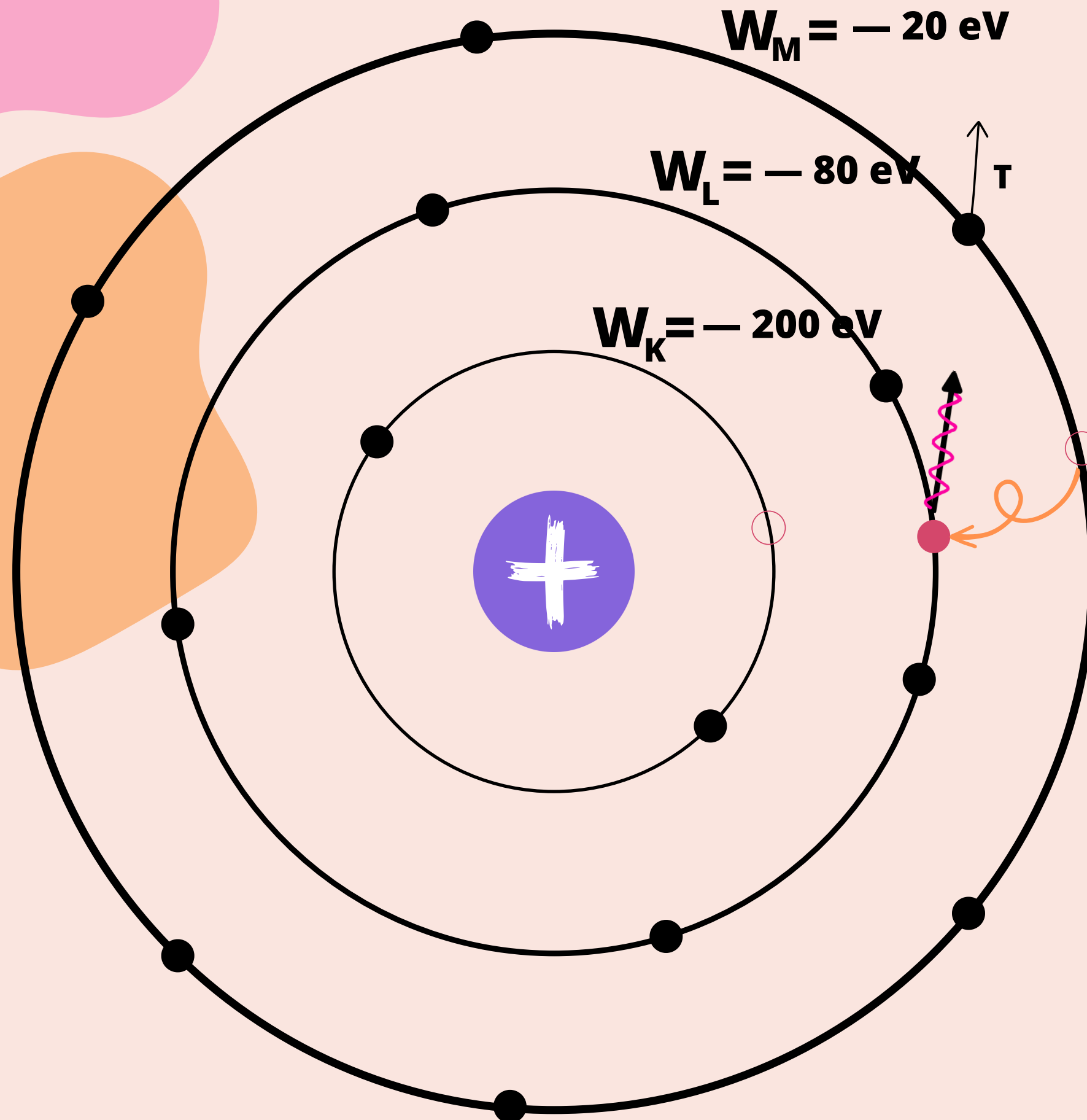
Le photon de fluorescence va pouvoir créer deux électrons d'Auger en touchant un électron sur une couche plus périphérique (couche L ou couche M).

$$T = h\nu - |W_L| = (|W_K| - |W_M|) - |W_L| = 180 - 80 = 100 \text{ eV}$$

$$T = h\nu - |W_M| = (|W_K| - |W_M|) - |W_M| = 180 - 20 = 160 \text{ eV}$$

Donc pour cette alternative de la deuxième étape du 3 ème cas, on a 1 seul photon de fluorescence possible de 180 eV et 2 électrons d'Auger (1 de 160 et 1 de 100 eV).

L'électron qui va venir combler cette case vacante peut être celui qui vient de partir ou un tout autre... TOUT EST POSSIBLE.
On va essayer d'aller doucement et de voir CHAQUE cas possible de réarrangements.



Suite du 3 ème cas (2 ème étape)(Flèche orange):
ALTERNATIVE N°2:
l'électron qui vient d'arriver sur la couche M va également
pouvoir aller sur la couche L pour ensuite rejoindre la
couche K.

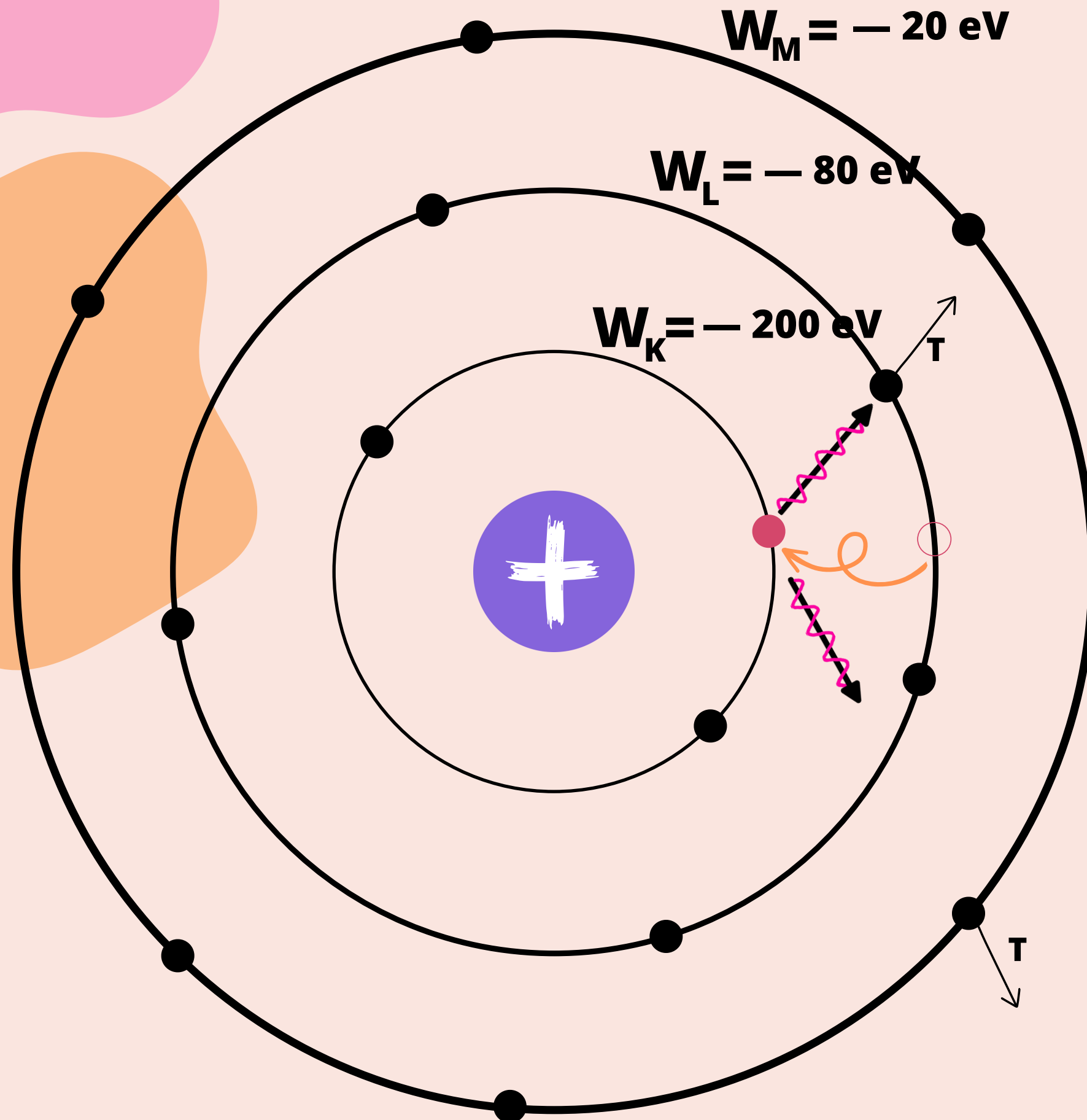
-> libération d'un photon de fluorescence:
 $E = |W_L| - |W_M| = 60 \text{ eV}$

Le photon de fluorescence va pouvoir créer 1 électron
d'Auger en touchant un électron sur une couche plus
périphérique: la couche M.

$$T = h\nu - |W_M| = (|W_L| - |W_M|) - |W_M| = 60 - 20 = 40 \text{ eV}$$

Donc pour cette alternative de la deuxième étape du 3
ème cas, on a 1 seul photon de fluorescence possible de 60
eV et 1 électron d'Auger de 40 eV.

**L'électron qui va venir combler cette case vacante peut être celui qui vient de partir ou un tout autre... TOUT EST POSSIBLE.
On va essayer d'aller doucement et de voir CHAQUE cas possible de réarrangements.**



**Suite de l'alternative n°2 du 3 ème cas (Flèche orange):
l'électron qui vient d'arriver sur la couche L va pouvoir
rejoindre la couche K**

**C'EST LA MÊME CHOSE QUE SUR LA DIAPO 6 MAIS JE LE
REMETS ON SAIT JAMAIS.**

-> libération d'un photon de fluorescence:

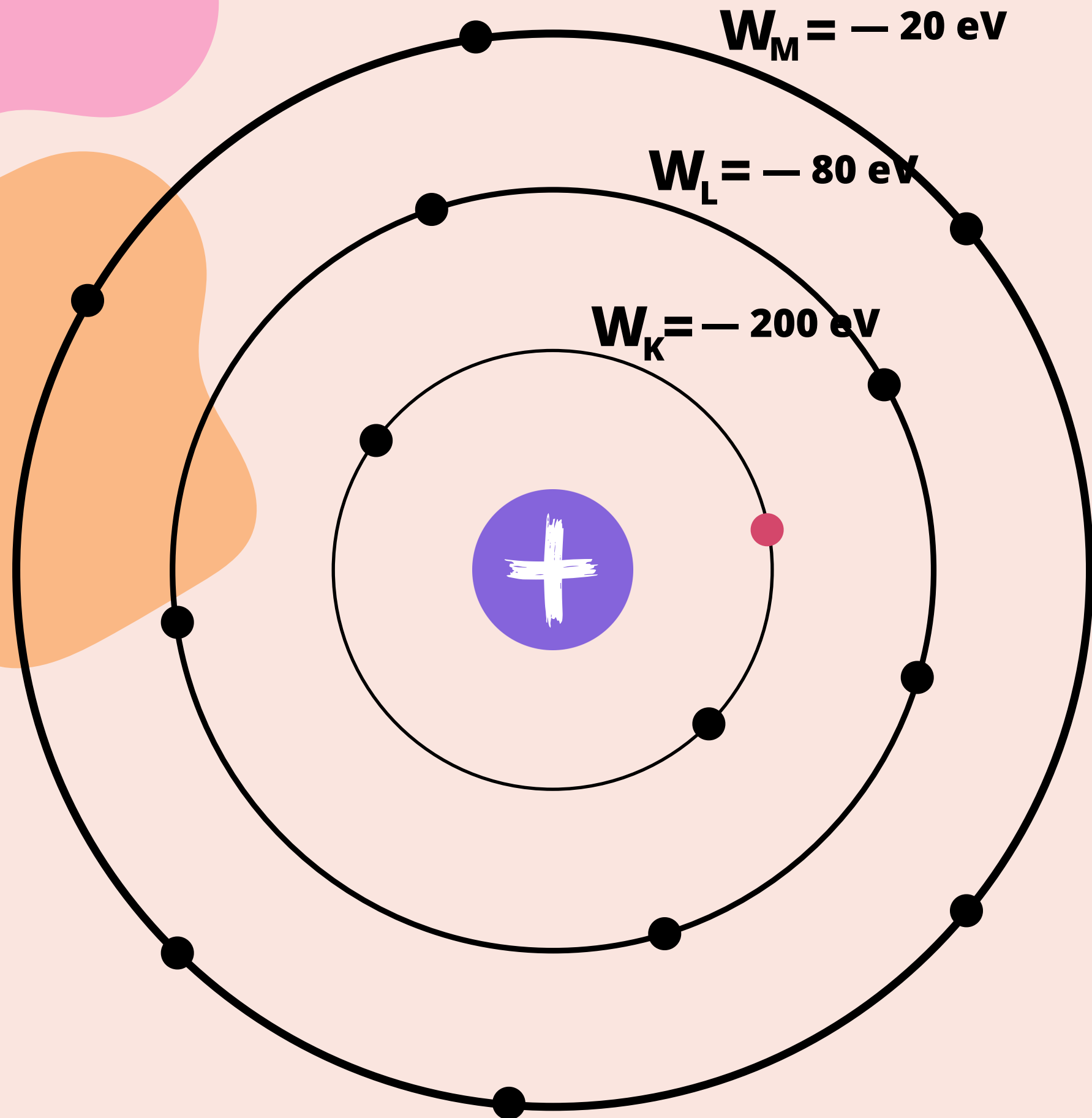
$$E = |W_K| - |W_L| = 120 \text{ eV}$$

**Le photon de fluorescence va pouvoir créer 2 électrons
d'Auger en touchant un électron sur une couche plus
périphérique: la couche L ou la couche M.**

$$T = h\nu - |W_L| = (|W_K| - |W_L|) - |W_L| = 120 - 80 = 40 \text{ eV}$$

$$T = h\nu - |W_M| = (|W_K| - |W_L|) - |W_M| = 120 - 20 = 100 \text{ eV}$$

**Donc pour cette suite de l'alternative n°2 du 3 ème cas, on
a 1 seul photon de fluorescence possible de 120 eV et 2
électrons d'Auger de 40 eV et 100 eV.**



Bon au niveau des cas c'est finis (enfin 🙄), en vrai vous verrez c'est pas hyper compliqué et quand vous aurez bien compris ça vous serez capable d'aller super vite! Sur la page d'après je vous montrerai comment moi je faisais pour aller vite mais après vous pouvez très bien le faire de tête mais il faut juste pas oublier des cas...

On fait un petit recap de tous les photons de fluorescence et de tous les électrons d'Auger:

Les photons de fluorescence:

- 200 eV
- 180 eV
- 120 eV
- 80 eV
- 60 eV
- 20 eV

Les électrons d'Auger:

- 180 eV
- 160 eV
- 120 eV
- 100 eV
- 60 eV
- 40 eV

Bon petit qcm sur cet exo là , pour que vous voyez un peu ce que ça donne:

On considère un atome X, dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -200$; $W_L = -80$; $W_M = -20$. Cet atome subit une ionisation d'un électron de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 40 eV**
- B) Un photon de fluorescence de 20 eV**
- C) Un photon de fluorescence de 160 eV**
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 200 eV**
- E) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 180 eV**
- F) Un électrons Auger avec une énergie cinétique de 100 eV**

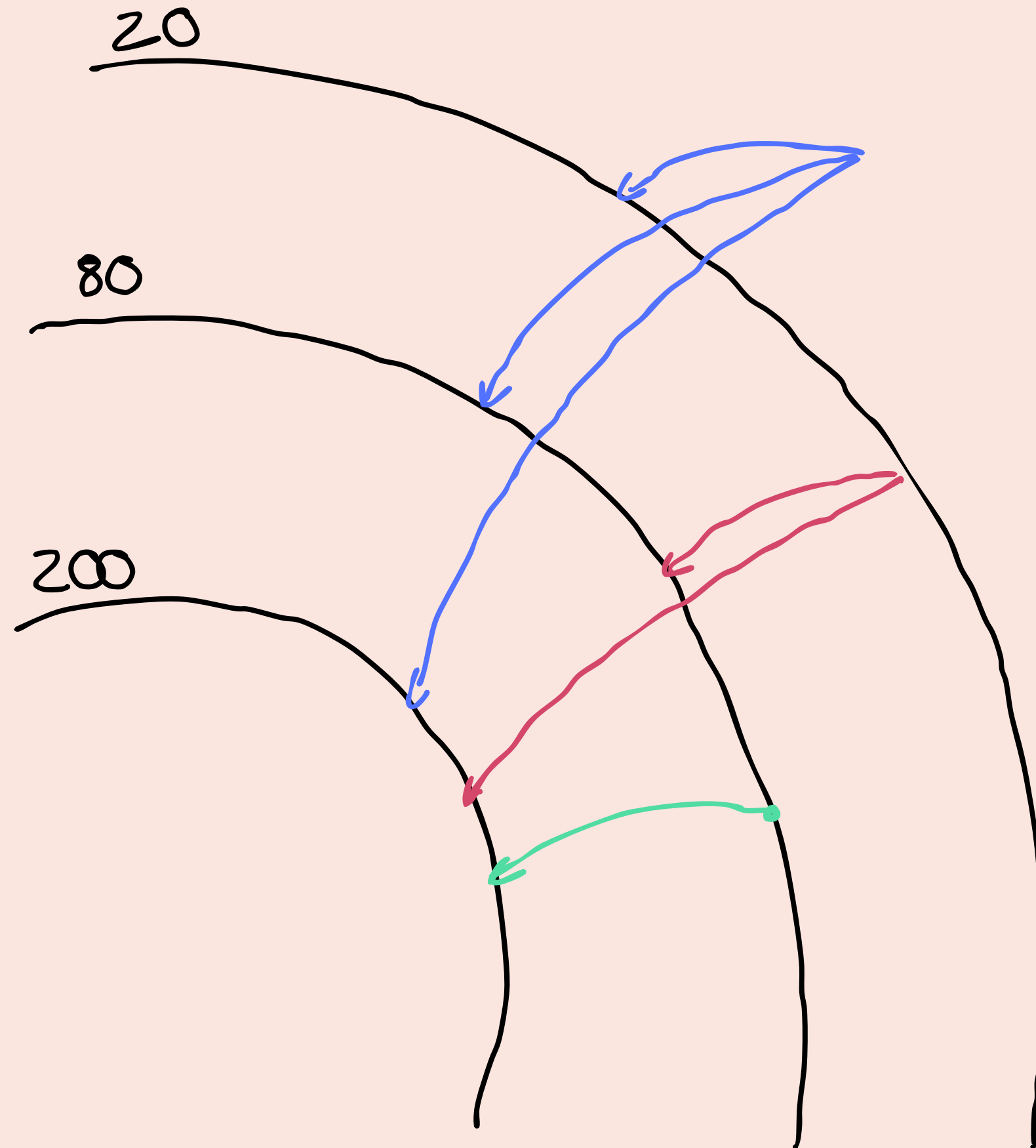
Bon petit qcm sur cet exo là , pour que vous voyez un peu ce que ça donne:

On considère un atome X, dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -200$; $W_L = -80$; $W_M = -20$. Cet atome subit une ionisation d'un électron de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 40 eV**
- B) Un photon de fluorescence de 20 eV**
- C) Un photon de fluorescence de 160 eV**
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 200 eV**
- E) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 180 eV**
- F) Un électrons Auger avec une énergie cinétique de 100 eV**

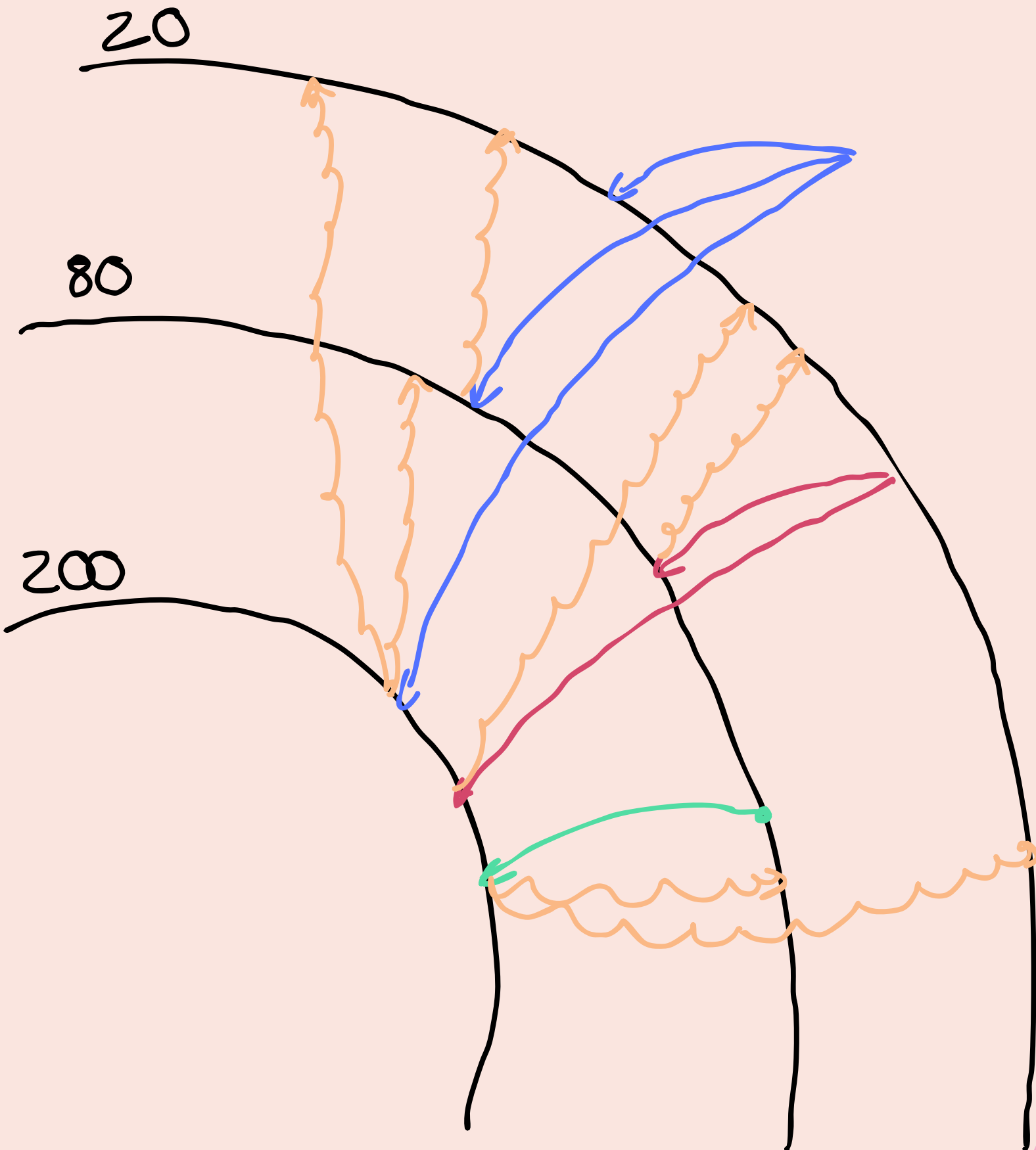
BEF

Bon là ça va avoir aucune gueule mais je vais vous faire le petit dessin que je faisais sur mon brouillon pour n'oublier aucun cas et pour aller vite (jugez pas mon dessin svp)



**Je faisais ce dessin là et ça suffisait pour moi
mais vous pouvez rajouter les chemins pour
les électrons d'Auger**

Bon là ça va avoir aucune gueule mais je vais vous faire le petit dessin que je faisais sur mon brouillon pour n'oublier aucun cas et pour aller vite (jugez pas mon dessin svp)



Je vous mets quelques qcm en plus, vous n'êtes pas obligés de les faire mais ça peut vous aider:

On considère un atome d'Argon ($Z = 18$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -1020$; $W_L = -460$; $W_M = -130$. Un atome d'Argon subit une ionisation d'un électron de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 460eV**
- B) Un photon de fluorescence de 890eV**
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 430 eV**
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 200 eV**
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.**

CORRECTIIIIIOON:

On considère un atome d'Argon ($Z = 18$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -1020$; $W_L = -460$; $W_M = -130$. Un atome d'Argon subit une ionisation d'un électron de la couche K. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Un photon de fluorescence de 460eV (electron venant de l'exterieur sur la couche L)

B) Un photon de fluorescence de 890eV (suite au mouvement d'un electron de la couche M vers la K)

C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 430 eV (photon de fluorescence de 890eV (M à K) qui va ensuite toucher electron sur la couche L)

D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 70 eV (aucun moyen d'arriver à ce chiffre)

E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

Encoreeeee un

On considère un atome d'Argon ($Z = 18$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -730$; $W_L = -280$; $W_M = -50$. Un atome d'Argon subit une ionisation d'un électron de la couche L. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 730 eV**
- B) Un photon de fluorescence de 230 eV**
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 450 eV**
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 180 eV**
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.**

CORRECTIION

On considère un atome d'Argon ($Z = 18$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -730$; $W_L = -280$; $W_M = -50$. Un atome d'Argon subit une ionisation d'un électron de la couche L. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Un photon de fluorescence de 730 eV (Quand on a une ionisation de la couche L, on laisse comple tomber les couches les plus internes -> donc on fait comme si la couche K n'existait pas)

B) Un photon de fluorescence de 230 eV (mouvement de la couche M à la couche L)

C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 450 eV (pareil on laisse tomber la couche K, aurait ete juste si on avait une ionisation de la couche K, pas de la couche L)

D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 180 eV (mouvement de la couche M à L et va toucher un électron sur la couche M)

E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

Encore un et je vous laisse enfin tranquille

On considère un atome d'Argon ($Z = 18$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -240$; $W_L = -90$; $W_M = -25$. Un atome d'Argon subit une ionisation d'un électron de la couche L. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Un photon de fluorescence de 25 eV**
- B) Un photon de fluorescence de 65 eV**
- C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 125 eV**
- D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 65 eV**
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.**

Correction ❤️

On considère un atome d'Argon ($Z = 18$), dont les énergies des électrons selon le modèle de Bohr sont (en eV) : $W_K = -240$; $W_L = -90$; $W_M = -25$. Un atome d'Argon subit une ionisation d'un électron de la couche L. Parmi les phénomènes que l'on pourra observer, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :

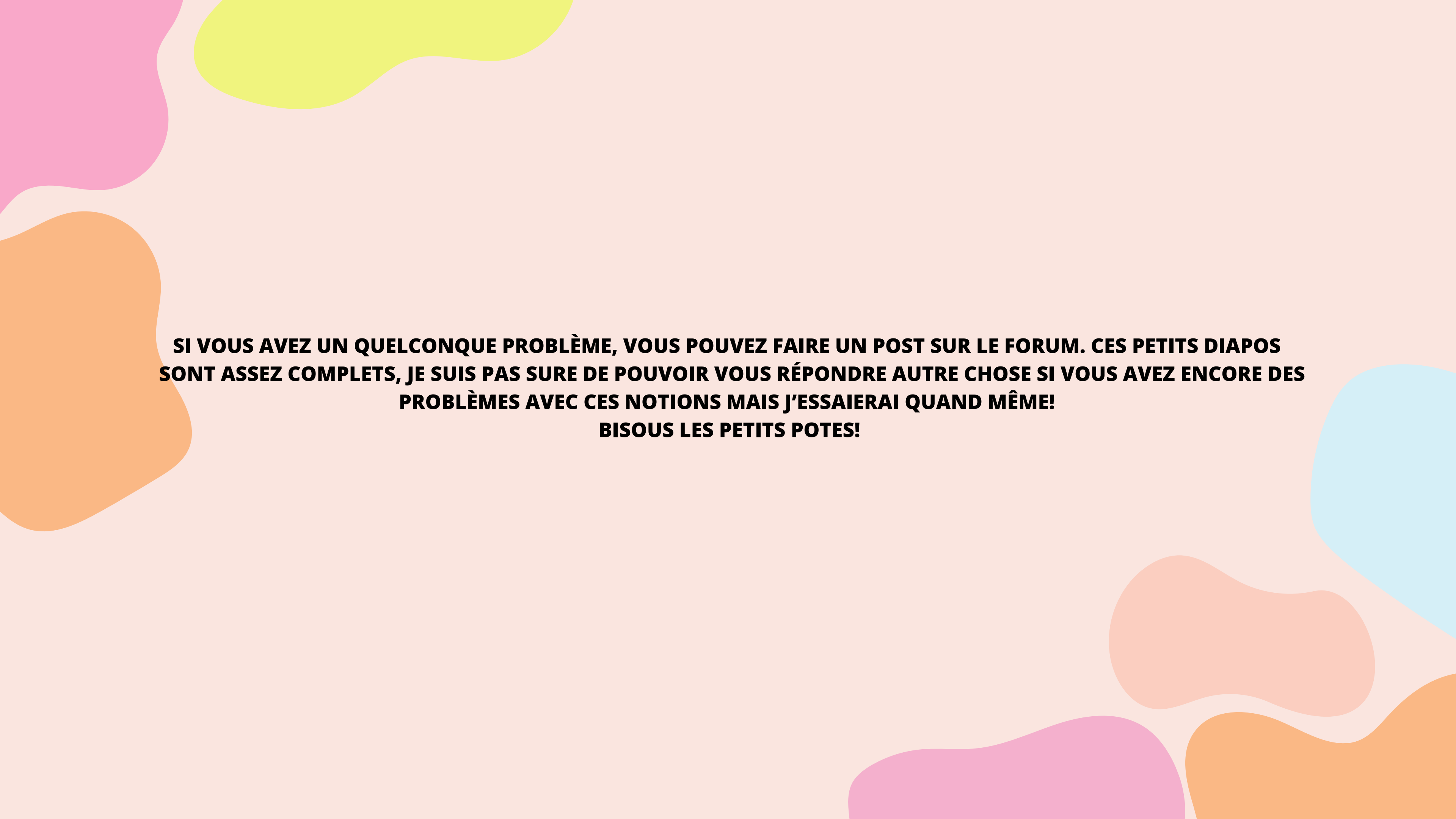
A) Un photon de fluorescence de 25 eV (electron venant de l'extérieur vers la couche M)

B) Un photon de fluorescence de 65 eV (mouvement de la couche M vers la couche L)

C) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 125 eV (Mouvement de la couche M vers la couche K puis electron sur la couche L : pas possible puisque ionisation de la couche L alors on laisse tranquille la couche K)

D) Un électron Auger avec une énergie cinétique de 65 eV (électron venant de l'extérieur sur la couche L et photon allant toucher un électron sur la couche M).

E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.



**SI VOUS AVEZ UN QUELCONQUE PROBLÈME, VOUS POUVEZ FAIRE UN POST SUR LE FORUM. CES PETITS DIAPOS
SONT ASSEZ COMPLETS, JE SUIS PAS SURE DE POUVOIR VOUS RÉPONDRE AUTRE CHOSE SI VOUS AVEZ ENCORE DES
PROBLÈMES AVEC CES NOTIONS MAIS J'ESSAIERAI QUAND MÊME!
BISOUS LES PETITS POTES!**