

Nom et prénom :

Classe : Première spé ...

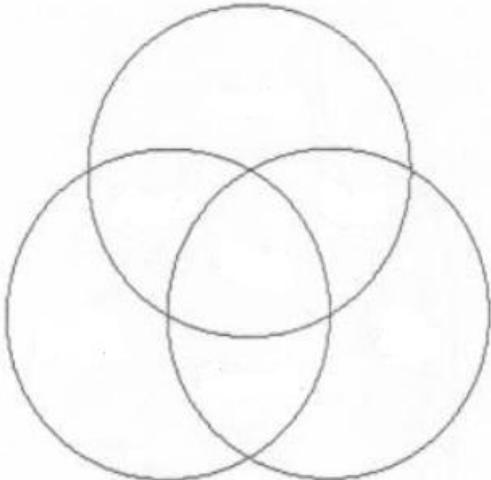
<u>Note</u>	<u>Observations :</u>
20	*

S'approprier	Analyser	Réaliser	Communiquer	Valider	Autonomie
C : non acquis	B : en cours acquisition à confirmer	A : acquis			

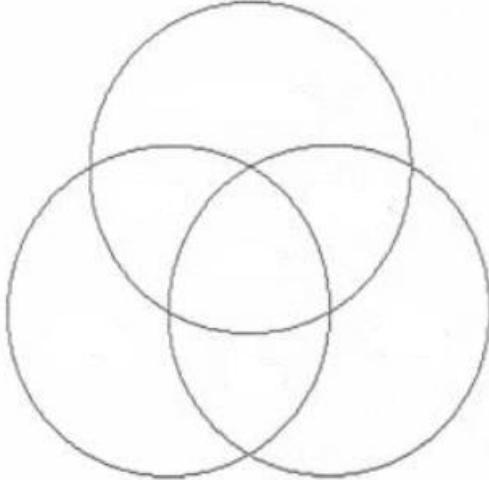
Exercices 1 : couleur des objets

/5

- 1) Compléter les deux cercles des couleurs.



Synthèse additive



Synthèse soustractive

- 2) Quelles sont les couleurs primaires ?
- 3) On éclaire avec de la lumière blanche un filtre cyan suivi d'un filtre magenta. De quelle couleur sera la lumière transmise ?
- 4) Un Pac-Man entièrement jaune est éclairé en lumière cyan. De quelle couleur apparaîtra-t-il ?

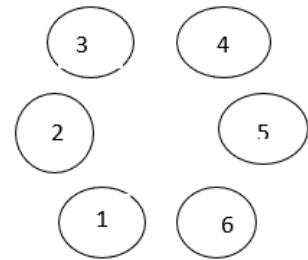
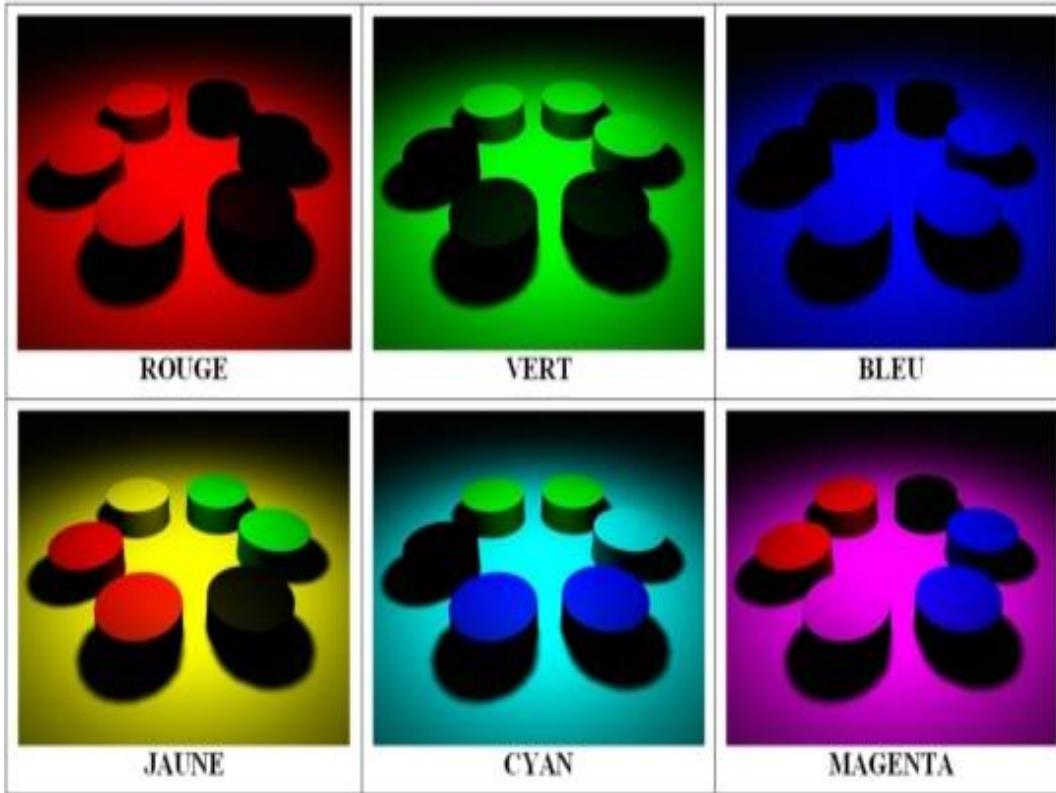
**Exercice 2 : vous avez un jeton ?**

/3

A l'aide des documents et de vos connaissances, retrouver sans justification la couleur de chaque jeton en lumière blanche.

Doc 1 : Jeu de jetons éclairés avec des lumières de couleur différente

Doc 2 : Numéro des jetons



Document réponse : compléter le tableau

	Jeton 1	Jeton 2	Jeton 3	Jeton 4	Jeton 5	Jeton 6
Couleur en lumière blanche						

Exercice 3 : autour du sodium

/17

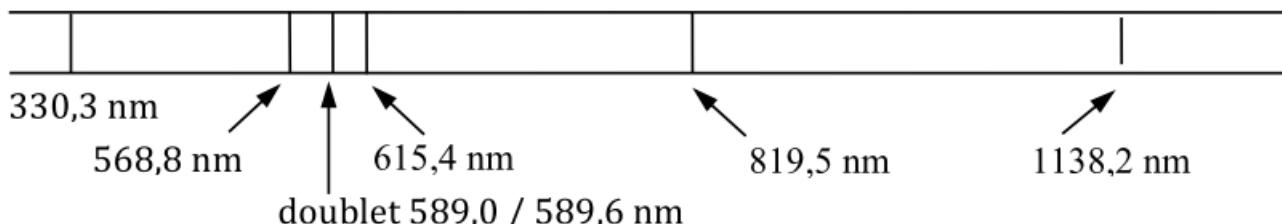
I. Les lampes à vapeur de sodium

➤ **Les parties 1, 2 et 3 sont indépendantes les unes des autres.**

• *On utilise les lampes à vapeur de sodium pour éclairer des tunnels routiers. Ces lampes contiennent de la vapeur de sodium à très faible pression. Cette vapeur est excitée par un faisceau d'électrons qui traverse le tube. Les atomes de sodium absorbent l'énergie des électrons. L'énergie est restituée lors du retour à l'état fondamental sous forme de radiations lumineuses. Les lampes à vapeur de sodium émettent surtout de la lumière jaune.*

➤ **Données :** $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

1. L'analyse du spectre d'émission d'une lampe à vapeur de sodium révèle la présence de raies de longueur d'onde λ bien définie.



1.1. Quelles sont les longueurs d'onde des raies de ce spectre appartenant au domaine du visible ? /1

Au domaine des ultraviolets ? /1

Au domaine de l'infrarouge ? /1

1.2. S'agit-il d'une lumière polychromatique ou monochromatique ? Justifier rapidement votre réponse. /1

.....
.....
2. Le document ci-dessous est le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium.

2.1. Quel nom donne-t-on au niveau d'énergie E_0 ? /1

Quel nom donne-t-on aux niveaux d'énergie E_1 à E_5 ? /1

Quel nom donne-t-on au niveau d'énergie E_∞ ? /1

• **On considère la raie jaune du doublet du sodium de longueur d'onde $\lambda = 589,0 \text{ nm}$.**

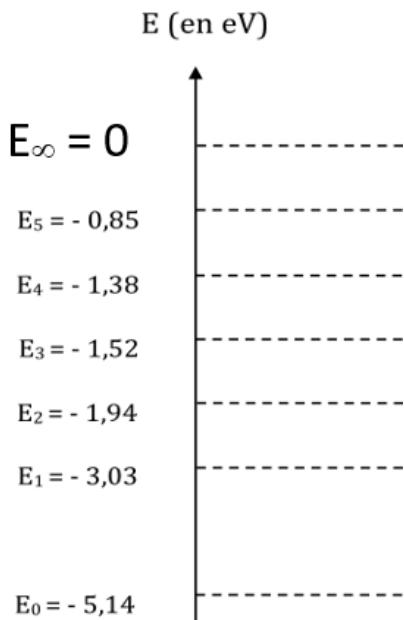
2.2. Rappeler la formule de Planck liant l'énergie d'un photon à sa fréquence. Donner la signification et l'unité du système international (S.I.) de chacune des trois grandeurs mises en jeu. /2

2.3. Calculer l'énergie ΔE , en J puis en eV, qui correspond à l'émission de cette radiation. /3

2.4. Sans justifier, indiquer par une flèche notée ① sur le diagramme des niveaux d'énergie la transition correspondante. (voir diagramme ci-contre) /0.5

3. L'atome de sodium, considéré maintenant à l'état E_1 , reçoit une radiation lumineuse dont le quantum d'énergie $\Delta E'$ a pour valeur 1,09 eV.

3.1. Cette radiation lumineuse peut-elle interagir avec l'atome de sodium à l'état E_1 ? Justifier avec un calcul et une phrase courte. /1



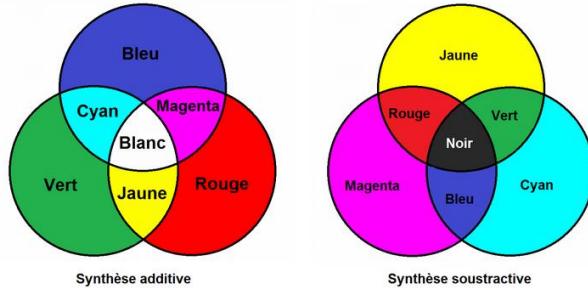
3.2. Représenter sur le diagramme la transition correspondante par une flèche notée ②(voir diagramme ci-contre) /0.5

3.3. La raie associée à cette transition est-elle une raie d'émission ou une raie d'absorption ? Justifier votre réponse. /1

3.4. Calculer la valeur de la longueur d'onde correspondante au quantum de valeur 1,09 eV. Est-elle visible ? /2

CORRECTION

Exercice 1 :



- 1) Synthèse additive
- 2) Rouge, vert et bleu
- 3) Le filtre cyan stoppe le rouge et le filtre magenta stoppe le vert, donc la lumière sera bleue car c'est la seule transmise.
- 4) Un objet jaune ne peut renvoyer que le rouge et le vert, or on lui envoie du cyan (vert et bleu) donc on le verra en vert.

Exercice 2 :

Lumière que nous renvoient les jetons éclairés						
Lumière reçue par les jetons ↓	Jeton 1	Jeton 2	Jeton 3	Jeton 4	Jeton 5	Jeton 6
Couleur des jetons en lumière du jour	magenta	rouge	jaune	vert	cyan	bleu

Exercice 3 :

II. Les lampes à vapeur de sodium

1. L'analyse du spectre d'émission d'une lampe à vapeur de sodium révèle la présence de raies de longueur d'onde λ bien définie.
 - 1.1. 4 raies d'émission appartiennent au visible : 568,8 nm ; 589,0 nm ; 589,6 nm ; 615,4 nm.
1 raie d'émission appartient à l'U.V : 330,3 nm
2 raies d'émission appartiennent à l'I.R : 819,5 nm et 1138,2 nm.
 - 1.2. Il s'agit d'une lumière polychromatique constituée de plusieurs longueurs d'onde.
2. Le document 2 est le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de sodium.
 - 2.1. Le niveau d'énergie correspond à l'état fondamental ; les niveaux d'énergie E_1 à E_5 sont des états excités.
Le niveau d'énergie E_∞ correspond à l'état ionisé de l'atome.
 - On considère la raie jaune du doublet du sodium de longueur d'onde $\lambda = 589,0 \text{ nm}$.
 - 2.2. $E = h \times v$ où E est l'énergie d'un photon en J ; h la constante de Planck en J.s ; v la fréquence en Hz

2.3. Rappel : $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$; $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

$$\Delta E = \frac{h \times c}{\lambda} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{589,0 \times 10^{-9}} = 3,38 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{Donc } \Delta E = \frac{3,38 \times 10^{-19}}{1,60 \times 10^{-19}} = 2,11 \text{ eV}$$

2.4. Il s'agit de la transition du niveau E_1 vers le niveau fondamental E_0 . Voir représentation ci-contre.

3. L'atome de sodium, considéré maintenant à l'état E_1 , reçoit une radiation lumineuse dont le quantum d'énergie $\Delta E'$ a pour valeur 1,09 eV.

3.1. A l'état $E_1 = -3,03 \text{ eV}$, l'absorption d'un quantum d'énergie 1,09 eV fait passer l'atome au niveau : $-3,03 + 1,09 = -1,94 \text{ eV}$, c'est à-dire au niveau d'énergie E_2 . Cette radiation lumineuse peut donc interagir avec l'atome de sodium à l'état E_1 puisque l'énergie $-1,94 \text{ eV}$ correspond tout à fait à un niveau du diagramme énergétique.

3.2. Voir représentation ci-contre.

3.3. Il s'agit d'une raie d'absorption car l'atome absorbe de l'énergie pour accéder à ce niveau.

