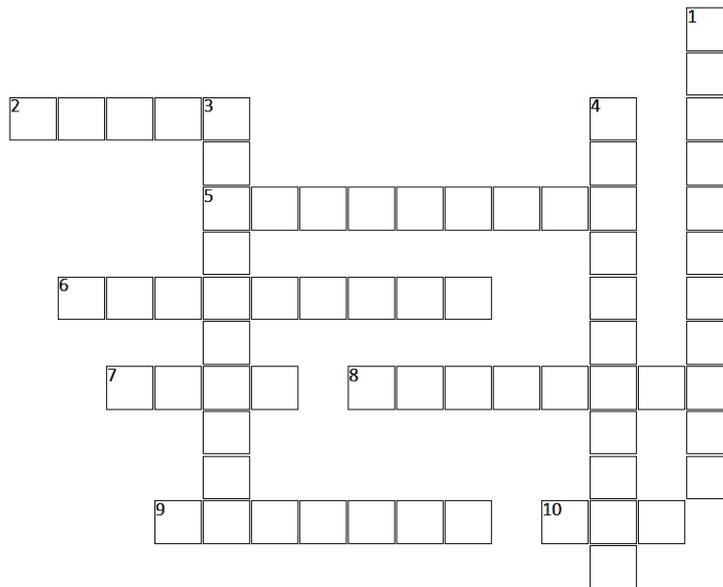




# Exercices de la séquence 7

## Exposition d'une photographie

### EXERCICE 1 : maîtriser le vocabulaire



#### Définitions :

1. C'est une puissance par unité de surface
2. Unité dans laquelle il faut exprimer une énergie rayonnée.
3. Elle dépend du nombre d'ouverture, du temps de pose et de la sensibilité du capteur.
4. Se dit de l'éclairement lorsqu'il est exprimé en  $W/m^2$
5. C'est une énergie transférée par unité de temps.
6. Grandeur égale au produit d'un éclairement énergétique et d'une surface.
7. Unité équivalente au joule par seconde.
8. Instrument avec lequel on mesure un éclairement lumineux.
9. Grandeur qui s'exprime en joule.
10. Unité de l'éclairement lumineux.

### EXERCICE 2 : énergie, puissance, éclairement, vrai ou faux ?



Une lampe de poche est utilisée pour éclairer un mur blanc, avec une puissance rayonnée de valeur constante. La tache lumineuse produite est assez petite pour être visible en totalité sur ce mur. On suppose que l'air n'atténue pas la lumière.

Cacher, parmi ces propositions, celles correspondant à des affirmations justes.

- L'énergie rayonnée reçue par le mur dépend de la durée pendant laquelle il est éclairé.
- La puissance rayonnée reçue par le mur dépend de la durée pendant laquelle il est éclairé.
- L'éclairement du mur dépend de la durée pendant laquelle il est éclairé.
- Plus on augmente la distance source – écran, plus l'énergie rayonnée reçue par le mur est faible.
- Plus on augmente la distance source – écran, plus la puissance reçue par l'écran est faible.
- Plus on augmente la distance source – écran, plus l'éclairement énergétique est faible.



### EXERCICE 3 : comparaison de trois LED

On étudie 3 sources de lumière LED, dont les caractéristiques sont les suivantes :

	LED rouge	LED laser rouge	LED infrarouge
Puissance rayonnée $P_{ray}$	0,20 W	1,0 mW	0,20 W
Surface éclairée $S$	150 cm <sup>2</sup>	0,050 cm <sup>2</sup>	150 cm <sup>2</sup>

La surface éclairée a été mesurée sur un écran placé à 25 cm de chaque LED.

1. Chacune de ces LED a un rendement énergétique voisin de 100%. Laquelle de ces LED consomme le moins d'énergie lorsqu'elle émet ?
2. Calculer les éclairements énergétiques des taches de lumières produites par chacune de ces trois LED.
3. Que vaut l'éclairement lumineux de la LED infrarouge ? Pourquoi ?
4. La LED laser, contrairement aux deux autres, émet un faisceau directif cylindrique :



Si on éloigne l'écran utilisé pour mesurer  $S$ , comment évoluent les éclairements énergétiques calculés à la question 2 pour chacune des sources étudiées ?

### EXERCICE 4 : comprendre les modifications d'une photographie

Un photographe a voulu tester les réglages de son appareil, qu'il a placé en mode manuel : tous les réglages, habituellement automatiques, sont à effectuer à la main. D'une photographie à la suivante, il n'a modifié chaque fois qu'un seul réglage et ne s'est pas déplacé. Il n'a pas modifié la sensibilité ISO.

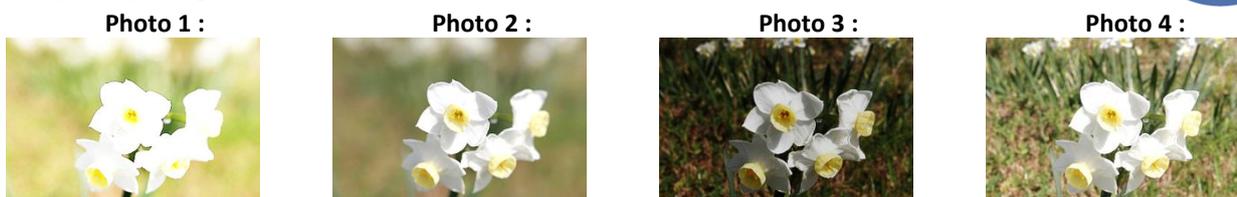


source : clicandzoomphoto.fr

Pour chaque modification, indiquer laquelle des grandeurs a varié parmi : le temps de pose, le nombre d'ouverture, la focale. Préciser chaque fois dans quel sens la grandeur a été modifiée.

### EXERCICE 5 : quel réglage pour quelle photographie ?

Voici quatre photographies :



Associer chacun de ces réglages de l'appareil à l'une des photos ci-dessus :

Réglage A : Nombre d'ouverture : 24 Temps de pose : 1/100 s	Réglage B : Nombre d'ouverture : 24 Temps de pose : 1/500 s
Réglage C : Nombre d'ouverture : 5 Temps de pose : 1/100 s	Réglage D : Nombre d'ouverture : 5 Temps de pose : 1/500 s

## EXERCICE 6 : astrophotographie



photographie du ciel dans les hautes Alpes (source : <http://astronomie-astrophotographie.fr>)

1. Sur la photographie ci-dessus, quel réglage a été paramétré avec une valeur inhabituellement élevée ?
2. Quels sont les trois réglages à modifier, et de quelle manière, si l'on veut une image instantanée de chaque étoile ?

## EXERCICE 7 : compenser la perte de clarté

Cet exercice utilise des notions des séquences 6 et 7

Voici deux photographies :

Photo 1



Photo 2



La distance focale de l'appareil, pour ces deux photos, vaut :

$$f' = 24 \text{ mm}$$

1. Quelle propriété distingue ces deux photographies ? Comment le diaphragme de l'objectif a-t-il été modifié entre ces deux prises ?
2. L'une de ces photos a été prise avec un nombre d'ouverture de valeur  $N = 6$  et l'autre avec un nombre d'ouverture  $N' = 24$ .  
Rappeler la définition du nombre d'ouverture et associer les valeurs  $N$  et  $N'$  à chacune des deux photos.
3. Calculer les diamètres  $D$  et  $D'$  du diaphragme de l'objectif lors de la prise de ces deux photographies.
4. On constate que ces deux photographies sont aussi claires l'une que l'autre, pourtant le photographe n'a pas modifié la sensibilité du capteur entre les deux prises. Quel réglage l'appareil a-t-il automatiquement modifié pour que la clarté ne change pas malgré la modification de l'ouverture ? Comment ce réglage a-t-il varié entre les photos 1 et 2 ?
5. On admet que le temps de pose, pour la photo 1, vaut  $1/500$ s. En admettant que l'exposition de ces deux photographies est exactement la même, calculer le temps de pose utilisé pour la photo n°2.

**Rappel** : l'aire d'un disque de diamètre  $D$  vaut :

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$



## EXERCICE 8 : exposition d'une photographie

L'objectif d'un appareil photo est assimilable à une lentille convergente de distance focale  $f' = 85$  mm.

1. Où se situe le capteur par rapport à l'objectif quand on photographie un objet placé à une très grande distance ?
2. On prend une photo avec les réglages suivants (5,6 ; 1/250 ; 200 ISO). À quoi correspondent ces réglages ?
3. Calculer le diamètre  $D$  du diaphragme.
4. Avec le réglage (5,6 ; 1/250 ; 200 ISO), la photo est bien exposée. On prend la même photo avec un nombre d'ouverture de 8. Comment évolue l'exposition de la photo ? Comment modifier le temps de pose pour retrouver un résultat équivalent à celui obtenu avec le réglage initial ?
5. Le temps s'assombrit. Si l'on garde la même ouverture (5,6), sur quel(s) paramètre(s) doit-on agir pour améliorer l'exposition ?
6. On souhaite à présent prendre une photo d'une moto à pleine vitesse, quel paramètre doit-on modifier et comment ? Quel défaut la photographie présentera-t-elle sinon ?

On dispose des réglages suivants :

2	2.8	4	5.6	8	11	16
1/1000	1/500	1/250	1/125	1/60	1/30	1/15

7. En choisissant  $N = 11$  quel temps de pose faut-il sélectionner pour que le capteur reçoive la même énergie lumineuse qu'avec le réglage initial ?