

Séquence 2 **Les caractéristiques d'une photographie** EXERCICES

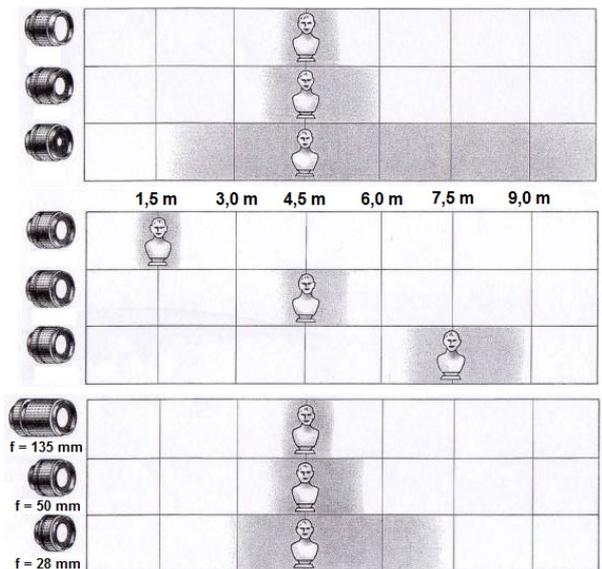
**EX1/ La profondeur de champ**

- 1)
  - 1.1. La profondeur de champ est la zone de netteté de l'image
  - 1.2.
    - ↳ Lorsque l'on désire que le sujet et l'arrière-plan d'une photo soient nets tous les deux, il faut une **grande/petite** profondeur de champ
    - ↳ Lorsque l'on désire que le sujet d'une photo se détache sur un arrière-plan flou, il faut une **grande/petite** profondeur de champ

2) Paramètres modifiant la profondeur de champ

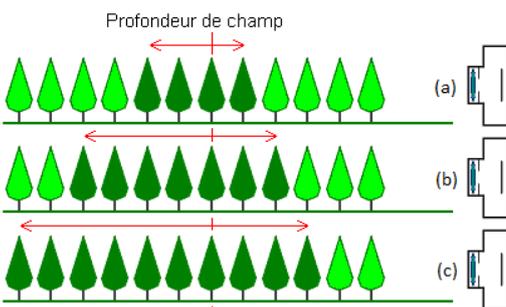
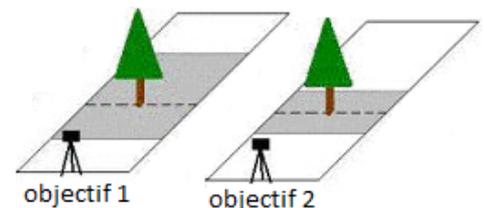
2.1. La profondeur de champ dépend de la taille du pixel du capteur, de la distance de mise au point, du diamètre d'ouverture (donc du nombre d'ouverture) et de la focale de l'appareil

- 2.2.
  - ↳ Plus le nombre d'ouverture du diaphragme est grand, plus la profondeur de champ est **petite/importante**
  - ↳ Plus la surface d'ouverture du diaphragme est grande, plus la profondeur de champ est **petite/importante**
  - ↳ Plus le sujet est éloigné de l'appareil, plus la profondeur de champ est **petite/importante**
  - ↳ Plus la focale est importante, plus la profondeur de champ est **petite/importante**



- 3)
  - 3.1. Objectif qui a la plus grande distance focale

La profondeur de champ est plus petite sur la 2<sup>nd</sup>e photo donc l'objectif 2 a une plus grande focale que l'objectif 1



3.2. Dans quel cas l'ouverture du diaphragme est-elle la plus importante ?

La surface d'ouverture la plus grande donne la plus petite profondeur de champ : donc la surface d'ouverture de l'objectif (a) est la plus grande

**EX2/ L'exposition**

Les différents temps de pose d'un appareil sont :

**1/2000 ; 1/1000 ; 1/500 ; 1/250 ; 1/125 ; 1/60 ; 1/30 ; 1/15 ; 1/8 ; 1/4 ; 1/2 ; 1**

Les différents nombre d'ouverture de l'appareil sont **2 ; 2,8 ; 4 ; 5,6 ; 8 ; 11 ; 16**

▪ L'exposition H d'une photo est égale au produit de l'éclairement E (= quantité de lumière entrant dans l'appareil photo) par le temps de pose Δt (= durée de l'ouverture du diaphragme)

$H = E \times \Delta t$  avec E en lux, Δt en s et H en lux.s

**1)**

**1.1.** Lorsque l'on passe d'un temps de pose à un suivant, le temps de pose augmente ; il est multiplié par 2.

**1.2.** Il faut multiplier par  $\sqrt{2}$  un nombre d'ouverture pour avoir le suivant ; la surface d'ouverture est alors 2 fois plus petite

**1.3.** Si on double le temps de pose d'une photo, il faut que la surface d'ouverture du diaphragme soit 2 fois plus petite

**1.4.** Quand on double le temps de pose, si on veut garder la même exposition, il faut avoir une surface d'ouverture 2 fois plus petite : il faut donc que le nombre d'ouverture augmente d'un cran

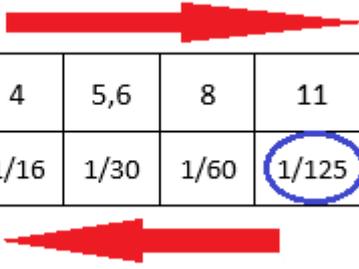
**2)**

**2.1.** Une photo est prise avec l'ouverture 2,8 et le temps de pose 1/125

on aura les mêmes expositions avec :

**n = 4 (surface d'ouverture 2 fois plus petite) et Δt = 1/60s (temps de pose 2 fois plus grand)**

**n = 2 (surface d'ouverture 2 fois plus grande) et Δt = 1/250s (temps de pose 2 fois plus petit)**



Nombre d'ouverture	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22
Temps de pose(s)	1/4	1/8	1/16	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500

**2.2.** Une photo a été prise avec le réglage  $n_1 = 5,6$  et le temps de pose  $T_1 = 1/250$ . Si l'ouverture choisie est  $n_2 = 11$  quel temps de pose faut-il choisir pour avoir la même quantité de lumière ?

on aura les mêmes expositions avec :

**n = 11 (surface d'ouverture 4 fois plus petite) et Δt = 1/60s (temps de pose 4 fois plus grand)**

**EX3/ profondeur de champ et exposition**

Nombre d'ouverture	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22
Temps de pose(s)	1/4	1/8	1/16	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500



1) La photo 1 a la plus grande profondeur de champ

2) A : 15 mm B : 35 mm C : 80 mm D : 150 mm

Pour avoir une grande profondeur de champ, il faut une petite focale ; la focale de 15 mm donnera la plus grande profondeur de champ

3) Le photographe utilise un objectif standard pour réaliser la 1ère photo. Le nombre d'ouverture est de 16. Le temps de pose est de 1/60 s.

Parmi les réglages suivants quel est le réglage nécessaire pour obtenir la 2ième photo.

A : (125 ; 22) B : (30 ; 11) C : (125 ; 11) D : (30 ; 22) Justifier.

(1) La 2<sup>nde</sup> photo a une plus grande profondeur de champ, donc la surface d'ouverture du diaphragme est plus grande (ce qui correspond à une baisse du nombre d'ouverture)

→ le nombre d'ouverture qui était à 16 pour la 1<sup>ère</sup> photo, doit être à **11** pour la seconde photo

(2) l'exposition des 2 photos sont identiques : donc si la surface d'ouverture augmente pour la 2<sup>nde</sup> photo, la durée d'exposition doit diminuer afin de garder la même exposition

→ la durée d'exposition qui était à 1/60 s pour la 1<sup>ère</sup> photo, doit être à **1/125** pour la seconde photo

↳ le réglage pour la seconde photo est donc **le réglage C : (125 ; 11)**

**EX4/ l'angle de champ**

1) L'angle de champ est l'angle maximal que va pouvoir capter le dispositif optique de l'appareil photo.

2) Quels sont les 2 paramètres qui modifient l'angle de champ ?

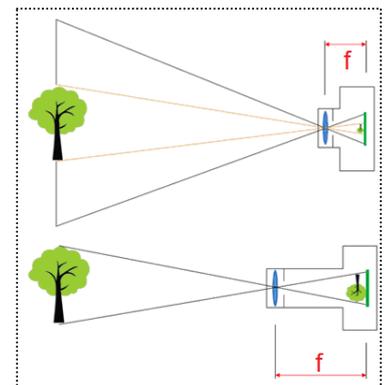
**L'angle de champ dépend de la focale de l'APN et de la taille du capteur**

3) Recopier les phrases suivantes, en choisissant la bonne proposition :

↳ Lorsque la focale augmente, le champ de vision **diminue/augmente** et le grossissement est plus **petit/important**

↳ Lorsque la focale diminue, le champ de vision **diminue/augmente** et le grossissement est plus **petit/important**

↳ Pour une même focale, un capteur plus petit a un champ de vision plus **petit/grand**



**EX5/**

Un appareil photographique affiche un temps de pose de  $1/500$  s pour une ouverture  $n = 8$ .

Nombre d'ouverture	2	2,8	4	5,6	8	11	16	22
Temps de pose(s)	1/4	1/8	1/16	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500

On modifie les réglages de diaphragme pour la même prise de vue, dans les mêmes conditions d'éclairage.

**1) Déterminer le temps de pose affiché si le diaphragme est réglé sur  $n = 11$  puis sur  $n = 5,6$ .**

Une photo est prise avec l'ouverture 8 et le temps de pose  $1/500$ .

on aura les mêmes expositions avec :

- $n = 11$  (surface d'ouverture 2 fois plus petite) et  $\Delta t = 1/250s$  (temps de pose 2 fois plus grand)
- $n = 5,6$  (surface d'ouverture 2 fois plus grande) et  $\Delta t = 1/1000s$  (temps de pose 2 fois plus petit)

**2)**

**2.1.** Avec l'ouverture de 8 et le temps de pose de  $1/1000$ , on aura un temps de pose plus petit : **la photo sera sous exposée**

**2.2.** Avec l'ouverture de 8 et le temps de pose de  $1/250$ , on aura un temps de pose plus grand : **la photo sera sur exposée**

**EX6/**

Un photographe photographie un cycliste qui se déplace à la vitesse de  $20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

**1) Calculer la distance parcourue par le cycliste pendant la prise de vue, si le réglage du temps de pose est de :  $1/30$  s ou  $1/250$  s**

$$V = 20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} = \frac{20 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{20000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 5,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

$$v = \frac{d}{t} \rightarrow d = v \times t = 5,6 \times \frac{1}{30} = 0,187 \text{ m} = 18,7 \text{ cm}$$

$$v = \frac{d}{t} \rightarrow d = v \times t = 5,6 \times \frac{1}{250} = 0,0224 \text{ m} = 2,24 \text{ cm}$$

**2) Si on admet qu'un déplacement inférieur à 3 cm environ du cycliste permet une photographie figée, quel réglage de temps de pose peut-on proposer ?**

Il faut donc préférer le temps de pose de  **$1/250$  s** afin d'éviter le flou sur la photo

**3)** Pour avoir une photo nette, il faut un petit temps de pose, donc une grande surface d'ouverture (pour avoir une bonne exposition), donc un nombre d'ouverture petit : **il faut mieux utiliser l'ouverture de 11.**

**EX7/**

Avec des pellicules (ou capteur) de sensibilités différentes (valeurs en ISO), il faut plus ou moins de lumière pour obtenir une photo correctement exposée. Dans le système ISO, si la valeur en ISO double, il faut deux fois moins de lumière pour obtenir la même exposition de la prise de vue.

**1)** Une pellicule de 100 ISO est 2 fois moins sensible qu'une pellicule de 200 ISO ;

Avec une pellicule 100 ISO il faut deux fois plus de lumière pour obtenir la même exposition qu'avec une pellicule 200 ISO

**En plein soleil**, il faut un capteur peu sensible donc **le nombre d'ISO doit être faible**

**A la tombée de la nuit**, il faut un capteur très sensible avec un **nombre d'iso élevé**

**2)** La quantité de lumière nécessaire pour une bonne exposition d'une photo dépend de la sensibilité de la pellicule et est obtenue par un choix judicieux du nombre d'ouverture  $N$  et du temps de pose  $t$ .

**2.1.**

	Cas(1)	Cas(2)	Cas(3)	Cas(4)	Cas(5)	Cas(6)
n	2	2,8	4	5,6	2	2
Sensibilité en ISO	100	200	200	200	400	800
t (en s)	1/125	1/125	1/500	1/30	1/125	1/1000

Si on augmente la surface d'ouverture (donc baisse du nombre d'ouverture), il faut, pour garder la même exposition :

- Soit diminuer le temps de pose
- Soit diminuer la sensibilité du capteur

Associations équivalentes : **cas (1) ; cas (2) ; cas (6)**

→ dans le cas (2) la surface d'ouverture est 2 fois plus petite que dans le cas (1) ; on a un capteur 2 fois plus sensible

→ dans le cas (6) la sensibilité du capteur est 8 fois plus grande ; on a alors un temps de pose 8 fois plus petit

**2.2.** En admettant que ce sont ces groupes de valeurs (déterminées précédemment) qui correspondent à la "bonne exposition", pour quelle situation aura-t-on :

– **une photo sur exposée : cas (5)** car pour le même nombre d'ouverture et le même temps de pose que le cas (1) on a une sensibilité plus grande

– **une photo sous exposée : cas (3)** car pour la même sensibilité que le cas (3), on a un temps de pose plus petit avec une surface d'ouverture plus petite

**3)** Si plusieurs associations ( $N$ ,  $t$  et sensibilité de la pellicule) sont "équivalentes" pour l'exposition de la pellicule, sont-elles pour autant totalement "équivalentes" pour la prise de vue? Justifier la réponse

**Les photos auront la même exposition mais pas la même profondeur de champ ; plus le nombre d'ouverture est grand (lentille diaphragmée) plus la profondeur de champ est importante**