

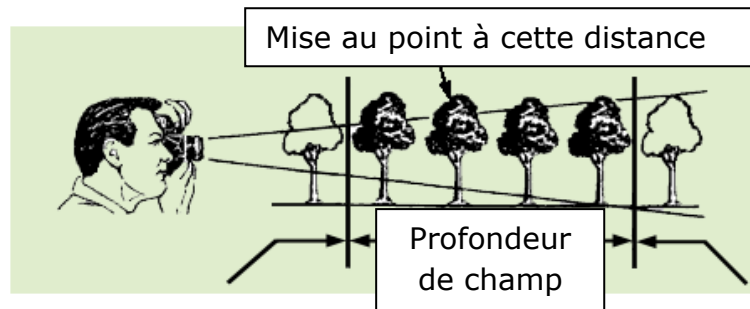
# L'appareil photographique

## Les réglages (partie 2)

### 1. La profondeur de champ

#### a. Qu'est-ce que la profondeur de champ ?

La profondeur de champ est la plage de distance sur laquelle le sujet est net (zone nette de l'image devant et derrière le sujet, par opposition au flou, partie de l'image dont les contours ne sont pas clairement définis). La profondeur de champ varie en fonction de plusieurs paramètres.



#### b. Facteurs influençant la profondeur de champ

##### Influence de l'ouverture sur la profondeur de champ

Voici plusieurs clichés du même objet réalisés en faisant varier l'ouverture de l'appareil. Observer attentivement les clichés puis répondre aux questions.



Nikon D3s - Nikkor 50mm 1.4 AF-D - 400 iso - Vitesse : 1/8 -  
Diaphragme : f16 - 0EV - Mesure : pondérée centrale



Nikon D3s - Nikkor 50mm 1.4 AF-D - 400 iso - Vitesse : 1/60 -  
Diaphragme : f5.6 - 0EV - Mesure : pondérée centrale



Nikon D3s - Nikkor 50mm 1.4 AF-D - 400 iso - Vitesse : 1/15 -  
Diaphragme : f11 - 0EV - Mesure : pondérée centrale

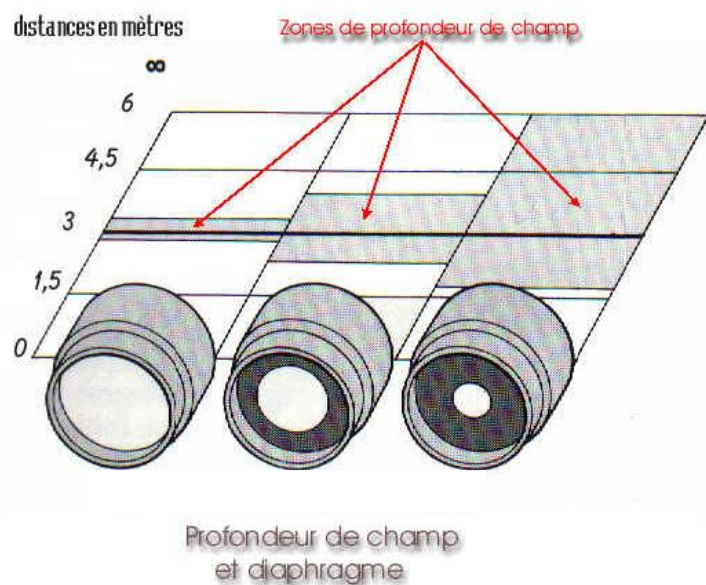


Nikon D3s - Nikkor 50mm 1.4 AF-D - 400 iso - Vitesse : 1/125 -  
Diaphragme : f4 - 0EV - Mesure : pondérée centrale



1. Quelle est la valeur de la focale utilisée ? Est-elle constante au cours de l'expérience ?
2. Quelle différence essentielle remarque-t-on sur les différentes photos ?
3. Comment évolue la profondeur de champ quand le nombre d'ouverture augmente ?
4. La relation entre la vitesse et le diaphragme est-elle respectée sur les différents clichés (sachant que l'ISO reste inchangé) ?
5. Retrouver l'ouverture correspondant à chaque schéma :

Valeurs des ouvertures n :  
1,4 , 5.6 et 8.



## Influence de la focale sur la profondeur de champ

Voici deux photos prises du même endroit mais avec des focales différentes.



Celle de gauche a été prise avec un reflex K10D avec une focale de 300 mm et à une ouverture de 5.6, celle de droite avec un bridge FZ30 avec une focale de 88,8 mm et une ouverture de 3.7.

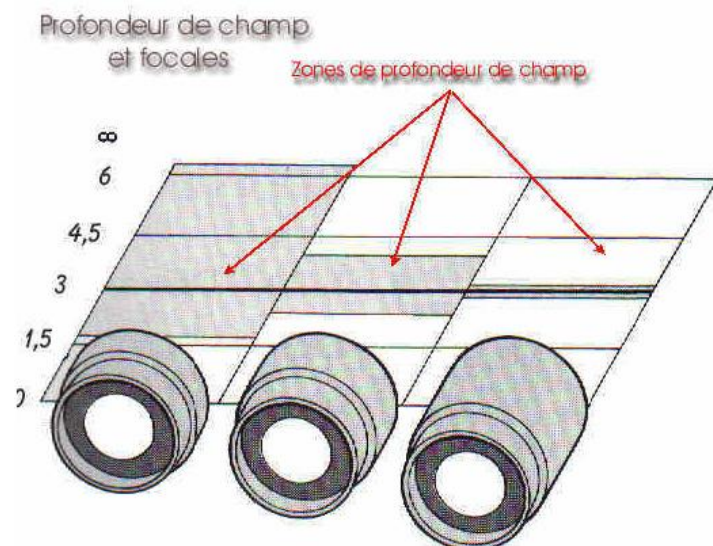
1. Quelle photo à la profondeur de champ la plus faible ?
2. Compte tenu des ouvertures, laquelle des deux photos devrait avoir la profondeur de champ la plus faible ? Est-ce le cas ?
3. Que peut-on en conclure de l'influence de la focale sur la profondeur de champ ?
4. Retrouver la focale correspondant à chaque schéma :

Valeurs des focales :

Grand angle (ex 28 mm)

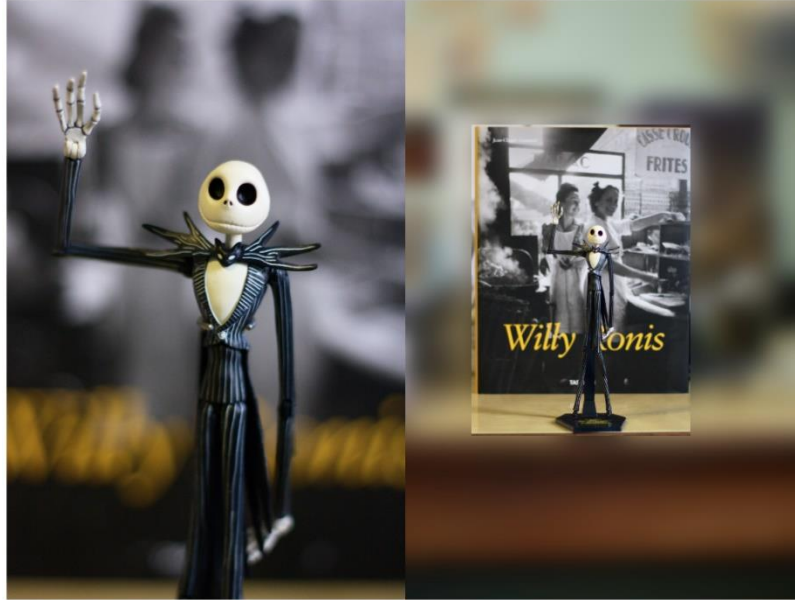
« normal » (ex 50 mm)

Longue focale (ex 300 mm)



## Influence de la distance objet/appareil sur la profondeur de champ

Voici deux photos d'une figurine placée devant un livre. Les deux photos sont prises avec la même ouverture et la même focale. La photo de gauche est prise à 50cm de la figurine, celle de droite à 1,50m (le photographe a volontairement flouté les contours du livre à droite).



1. La profondeur de champ est-elle la même sur les deux photos ?
2. En déduire quel est l'effet de la distance objet/appareil sur la profondeur de champ.
3. Faire l'expérience avec son téléphone portable :
  - a. Mettre 2 objets à des distances bien différentes de l'objectif du téléphone (15cm pour le premier et 1 m pour le second environ). Faire la mise au point sur le premier objet. L'objet au second plan est-il net ?
  - b. Recommencer l'expérience, cette fois ci l'objet au premier plan est à 1m du téléphone, le second n'a pas bougé par rapport au premier. Faire la mise au point sur le premier objet. L'objet au second plan est-il net ?

### Remarque

La profondeur de champ ne concerne pas seulement l'arrière plan de l'image et n'est pas non plus répartie également devant et derrière le sujet. On peut considérer que de manière générale, la profondeur de champ, ou zone nette de l'image, est environ de 1/3 devant le sujet et 2/3 derrière le sujet.

## 2. Un rendu différent en fonction de la distance focale

Un même sujet, l'Arc de Triomphe, a été photographié depuis des points de vue de plus en plus rapprochés, tout en cherchant à lui conserver sensiblement la même importance dans l'image. Sur le plan suivant, voici les lieux d'où ont été pris les différents clichés.



Voici les photos obtenues :



Photo A



Photo B



Photo C



Photo D



Photo E

Les objectifs utilisés sont les suivants : 24mm, 35mm, 50mm, 200mm et 500mm.

1. Attribuer chaque objectif à une photo. Expliquer le raisonnement.
2. Sur la photo a), on distingue dans la brume les tours de la défense. De cette photo, retient-on un effet de perspective ou au contraire un écrasement des distances ?
3. Quel est l'effet de la diminution de focale sur le volume des objets photographiés ?
4. Sur la photo E, que peut-on dire de l'effet de perspective ? Quel est l'effet souhaité ?

### Conclusion

Un grand angle déformera les perspectives, une très longue focale les « écrasera », un grand angle donnera plus d'emphasis au premier plan et accentuera la sensation d'espace, une longue optique permettra de rapprocher dans la même image des éléments spatialement très éloignés.

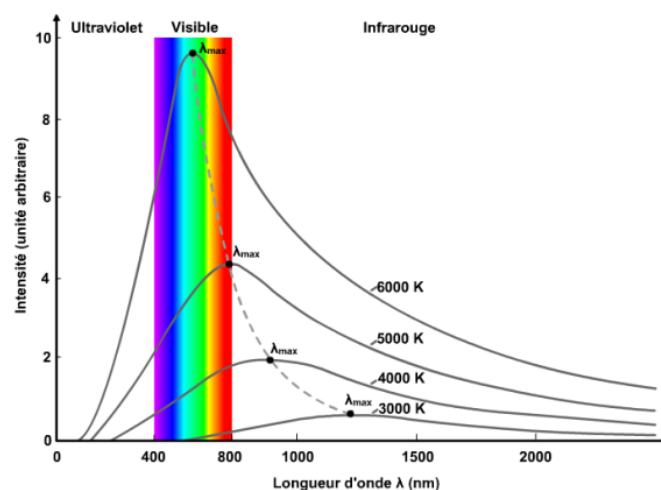
### 3. La balance des blancs

Lorsqu'on prend une photo, on peut parfois s'apercevoir avec déception que les couleurs de l'image ne sont pas fidèles à celles que l'on perçoit avec nos yeux. La balance des blancs est alors le réglage efficace qui peut permettre d'obtenir un rendu plus proche de la réalité. Ce réglage peut également être utilisé comme élément créatif pour donner aux photos un rendu particulier. En réalité, la correction apportée est une simple modification de la sensibilité spectrale du capteur.

#### Couleurs des corps chauffés

Un corps noir est un objet théorique qui absorbe toutes les radiations qu'il reçoit et qui émet un spectre de longueurs d'ondes caractéristiques lorsqu'il est chauffé. Son spectre d'émission est continu et ne dépend que de la température.

Le rayonnement thermique émis par certains corps comme les étoiles, le filament d'une lampe à incandescence, le corps humain est comparable à celui d'un corps noir.

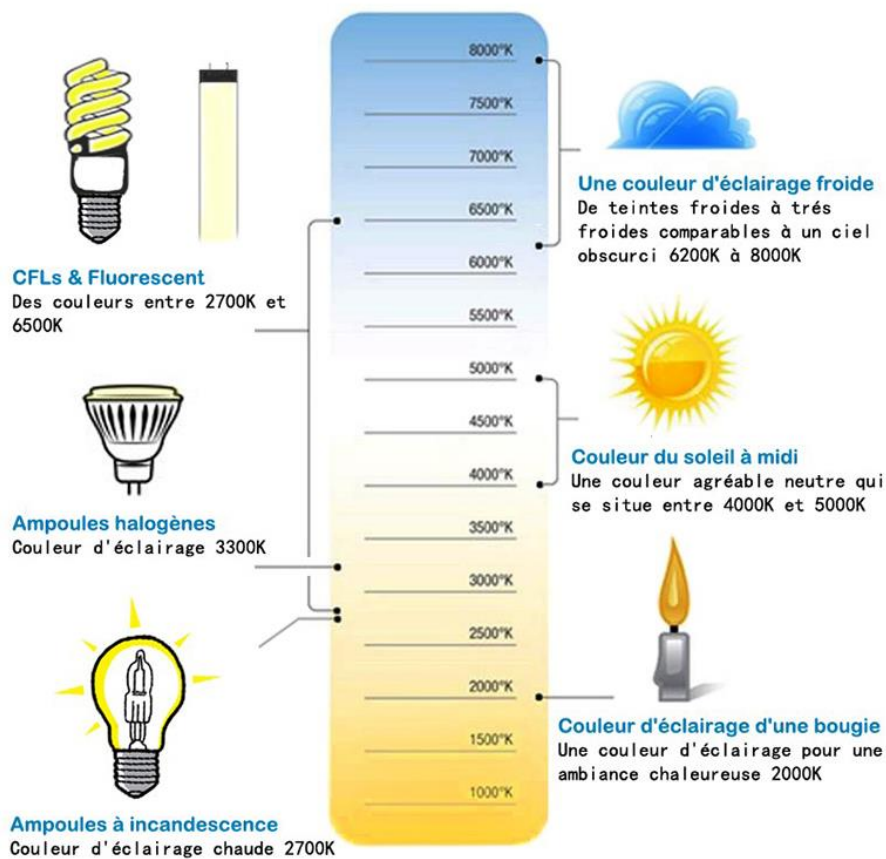


D'après le graphique, on s'aperçoit que la longueur d'onde  $\lambda_{\text{max}}$  à laquelle ils émettent un maximum d'intensité lumineuse diminue quand la température du corps noir augmente.

Plus un corps noir est chaud, plus son  $\lambda_{\text{max}}$  se déplace du rouge vers le bleu.

#### Température de couleur

On associe alors une température de couleur en Kelvin à une source de lumière en fonction de la répartition spectrale de la lumière qu'elle émet en la comparant à l'émission de lumière d'un corps noir par l'effet de la chaleur. Elle varie généralement de 1000 à 10000 K. Ci-dessous des exemples de valeurs de températures de couleurs :



Pour qu'une photo soit la plus neutre possible, il faudrait que les sources de lumière qui ont servi à l'éclairage de la scène possèdent une température de couleur comprise entre 5000 et 6000K. C'est la valeur couramment admise comme « lumière du jour ».

On remarque qu'une faible température de couleur autour de 2000 K correspond à une couleur enrichie de rouge, alors qu'une température élevée, 7000 K par exemple, correspond à un rayonnement enrichi de bleu.

Par conséquent, le rouge (couleur chaude) est associé à une température de couleur assez faible alors que le bleu (couleur froide) est associé à une température de couleur assez élevée.

## Balance des blancs

Certaines sources de lumière, par exemple les tubes fluorescents, émettent une lumière qui n'est pas blanche. Dans le cas des tubes, on note généralement une couleur verte prédominante. C'est la dominante de couleur. Et c'est ce que l'on va tenter de corriger avec un réglage de balance des blancs adapté.

Régler la température de couleur en agissant sur la balance des blancs, c'est donc chercher à annuler la dominante de couleur de la source de lumière considérée pour se rapprocher d'une lumière plus neutre.

Nom des réglages possibles dans un appareil canon :

| Affichage                                                                         | Mode                                   | Température de couleur (approx., en K) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>AWB</b>                                                                        | Automatique                            | 3000 - 7000                            |
|  | Lumière du jour                        | 5200                                   |
|  | Ombre                                  | 7000                                   |
|  | Nuageux, crépuscule, coucher de soleil | 6000                                   |
|  | Tungstène                              | 3200                                   |
|  | Éclairage fluorescent blanc            | 4000                                   |
|  | Flash                                  | 6000                                   |
|  | Personnalisé*                          | 2000 - 10000                           |
| <b>K</b>                                                                          | Température de couleur                 | 2800 - 10000                           |

Par exemple, ces quatre images de la station de métro de l'université de Sofia illustrent différents réglages de la balance des blancs. De gauche à droite et de haut en bas, ces réglages sont les suivants : *automatique*, *lumière du jour*, *flash* et *éclairage tungstène*.

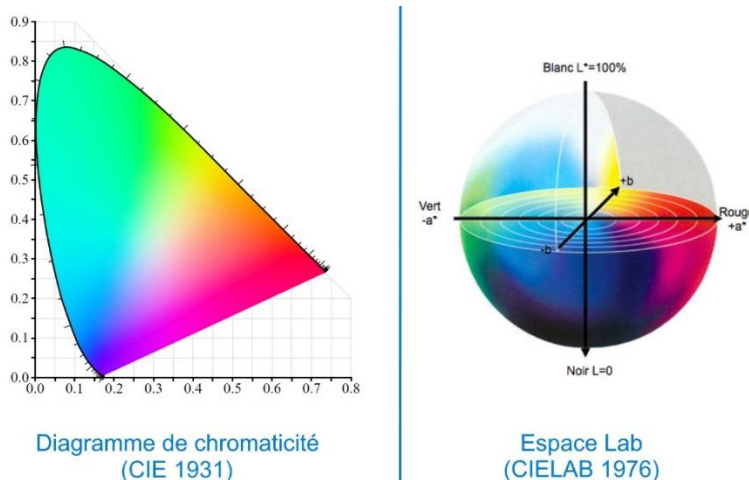


Les photos sont plus ou moins enrichies de rouge ou de bleu. Par exemple, avec le réglage « flash » associé à une température de couleur de 6000 K, l'appareil photo augmente la sensibilité du rouge (rajoute un peu de rouge) pour compenser l'excès de bleu de la source.

Avec le réglage « tungstène » associé à une température de couleur de 3200 K, l'appareil photo augmente la sensibilité du bleu (rajoute du bleu) pour compenser l'excès de rouge de la source.

## 4. Choix de l'espace couleur

### Diagramme de chromaticité



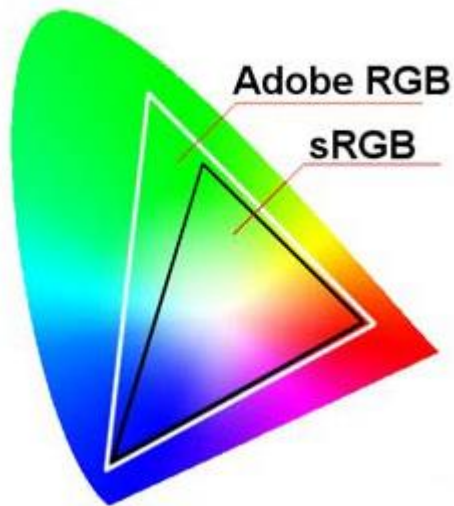
Avant d'interpréter des valeurs et de les comparer entre elles il faut déjà comprendre de quoi nos yeux sont capables. En 1931, la Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) a établi un moyen de représenter les couleurs visibles par l'homme grâce à l'espace CIE RGB: le diagramme de chromaticité CIE 1931.

Ce diagramme représente la palette de couleurs visibles par l'œil humain. Il faut comprendre par-là que les couleurs aux limites de cette zone sont les couleurs maximums / extrêmes que l'homme peut voir. L'œil humain n'est pas capable de voir un rouge plus rouge que celui défini en bas à droite du diagramme par exemple. Dans cette palette de couleurs un œil humain est capable de différencier environ 2 millions de nuances différentes, c'est ce qu'on appelle la profondeur des couleurs.

De meilleures représentations des couleurs ont depuis été inventées, comme l'espace Lab (CIELAB 1976). Cet espace de couleurs en 3 dimensions offre une meilleure répartition spatiale, il est en revanche plus difficile à représenter, voilà pourquoi on lui préfère souvent le diagramme de chromaticité CIE 1931 qui est plus facilement compréhensible et surtout parfaitement adapté à la comparaison d'espaces de couleurs entre eux.

### Choix entre sRGB et AdobeRGB

Un espace de couleur représente l'ensemble des couleurs accessibles par un appareil photo. L'espace RVB s'inspire du fonctionnement de l'œil humain et de la décomposition en trois types de cônes (rouge, vert, bleu) présents dans nos yeux. Les deux principaux espaces utilisés par les photographes en photo numérique sont l'espace sRVB et l'espace Adobe RVB.



Voici ces deux espaces placés sur le diagramme de chromaticité. Ils n'ont pas le même gamut. Le gamut est l'ensemble des couleurs qu'un espace est capable de reproduire.

L'espace sRGB est un espace proposé par HP et Microsoft en 1996. Il concerne les écrans les plus utilisés en informatique et les capteurs des appareils photo numériques.

L'espace Adobe RGB est un espace proposé par Adobe en 1998.

On s'aperçoit qu'Adobe RGB est un peu plus large que sRGB, donc capable de reproduire un plus grand nombre de couleurs notamment dans le cyan et le vert saturé.

- ✚ Pour voir la différence de couleurs entre les deux espaces, observer l'image qui contient la totalité de la gamme de couleurs du profil le plus large (AdobeRGB), dans l'espace Adobe RGB puis dans l'espace sRGB :

<http://www.blog-couleur.com/?Quelle-difference-entre-sRGB-et>

- ✚ Pour voir la différence de saturation des couleurs entre les deux espaces, observer la simulation réalisée à l'adresse suivante (la même que la précédente mais voir l'image du dessous) :

<http://www.blog-couleur.com/?Quelle-difference-entre-sRGB-et>

La saturation correspond à la pureté de la couleur. Plus elle est pure moins il y a de blanc dedans.

- ✚ Pour compenser cette saturation, l'espace Adobe RGB propose des rouges avec une luminosité plus forte et des verts avec une luminosité plus faible. Ce qui peut donner un aspect plus terne pour certaines photos. La luminosité (aussi appelée luminance) quantifie la quantité de lumière renvoyée par la couleur.

En conclusion, les différences entre sRGB et Adobe RGB ne sont finalement pas très importantes. Elles se concentrent dans une petite zone de nuances.

L'avantage de l'Adobe RGB est de prendre en compte la plupart des cyans d'imprimantes, ce qui en fait un espace colorimétrique privilégié par l'impression.

Le sRGB propose un gamut un peu plus petit, un manque de saturation sur le cyan/vert mais une répartition de la luminance plus naturelle et la simplicité d'un standard reconnu par beaucoup de matériels.

## 5. Les formats de fichier RAW et JPEG

Les appareils photos proposent généralement d'enregistrer les prises de vue en deux formats : le JPEG et le RAW.

Le principe est d'enregistrer des données numériques (des 0 et des 1) correspondant à la densité des trois couleurs RVB sur chaque pixel constituant le capteur.

### Le format RAW

Ce format correspond à des données d'images brutes qui nécessitent obligatoirement un logiciel pour les développer.

Le RAW permet des modifications importantes sans aucune altération de l'image. En effet, dans ce format d'enregistrement les informations fournies par le capteur ne sont pas encore traitées afin de laisser libre court à des modifications (améliorations) ultérieures.

Le poids d'un fichier RAW est par conséquent très important car comporte beaucoup de données (plus de 30Mo).

L'espace couleur, la balance des blancs pourront être corrigés à l'infini de manière non destructive.

### Le format JPEG

JPEG est l'acronyme de Joint Photographic Experts Group, désignant une réunion d'experts et de chercheurs, ayant fait de ce format une référence.

L'idée est de proposer un rendu d'image valorisant (les JPEG disposent généralement d'un bon contraste) et de réduire le poids du fichier en tentant d'unir des valeurs de densité suffisamment proches pour autant que l'œil ne s'en aperçoive pas. Le résultat est qu'un fichier JPEG de qualité supérieure ne pèse qu'environ 6 Mo.

Le post-traitement est cependant moins efficace sur un fichier JPEG car un certain nombre d'informations ont été détruites au cours de la compression.

Le format JPEG est considéré aujourd'hui comme un véritable format universel, compatible avec presque toutes les solutions informatiques.