



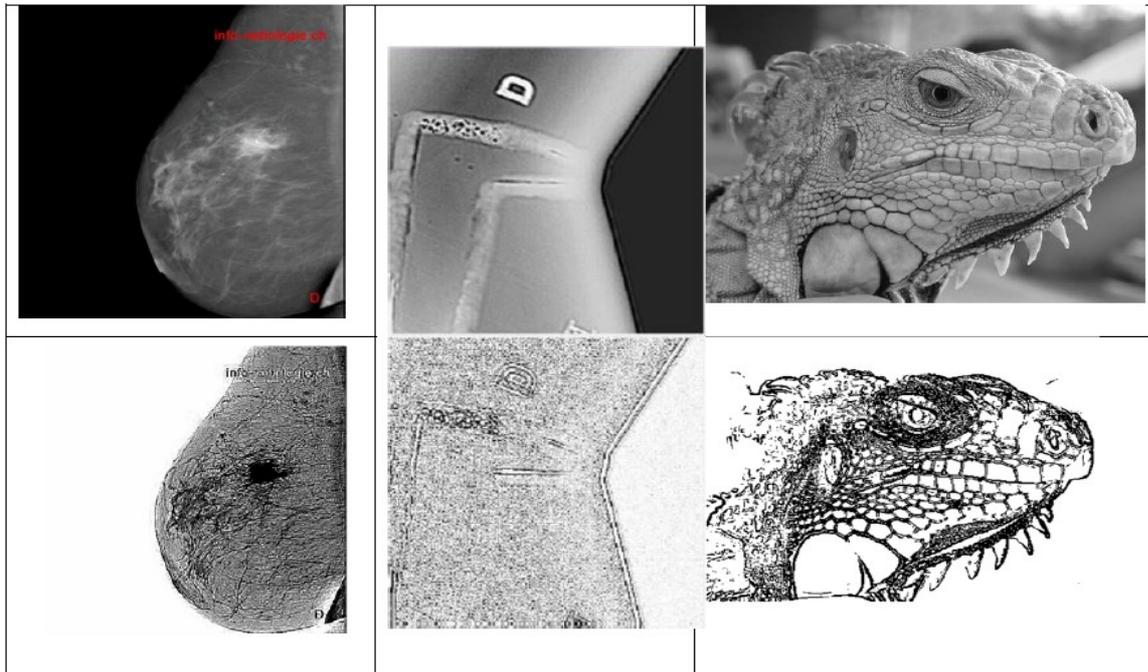
2nde SNT

La photo numérique **Activité 4** Traitement d'image détection de **contour**

Source : Un TP de P.JONIN académie de Nantes.

Questions: 1 à 9 peuvent se faire sans logiciel . Q 10 et Q11 nécessitent un tableur (open office calc (gratuit) / ou excel) . Q12 edupython ou thony . A partir de la Q10 vous aurez besoin de télécharger les ressources activité4.

L'objectif : On peut souhaiter identifier les contours d'une image numérique, par exemple dans un cadre médical pour poser un diagnostic, dans un cadre industriel pour effectuer un contrôle non destructif d'une pièce ou tout simplement pour des raisons esthétiques !



Nous allons ici progressivement comprendre comment réaliser un tel traitement.

I) De l'intuition à la modélisation !

On travaille sur une image en niveaux de gris : **c'est un tableau de pixels !**

Question 1 : sur quel intervalle est codé le gris ?



48	49	46	42	44
110	79	54	47	48
190	192	190	153	99
150	166	189	203	183
131	140	145	161	165

Notre cerveau est capable rapidement, de façon non consciente, de détecter des contours.

230	200	220	210	215
212	79	54	47	195
218	54	190	153	192
220	47	49	51	183
215	200	195	192	200

Question 2 : sur ce tableau de pixels : sur quels pixels placerais tu un contour ?

Une première modélisation : **la notion de rupture de continuité**

Un contour peut se caractériser par une rupture (discontinuité) d'intensité du niveau de gris dans l'image suivant une (ou des) direction(s) donnée(s).

Pour un pixel donné, si le niveau de gris des pixels voisins est "très différent" de celui de ce pixel, on considérera que ce pixel fait partie d'un contour.

Mais comment calculer cette différence ?

Se repérer	Choisir une direction	Calculer un écart																																																																																						
<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; text-align: center;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>P(x,y)</td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>Question 3 : dans chacune des cases, indiquer les coordonnées du pixel en fonction de x et y.</p>					P(x,y)					<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; text-align: center;"> <tr><td> </td><td> </td><td style="background-color: red;"> </td></tr> <tr><td> </td><td style="background-color: blue;">Pixel testé</td><td> </td></tr> <tr><td style="background-color: red;"> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>On choisit ici de comparer deux pixels situés en diagonale de part et d'autre de notre pixel central.</p>					Pixel testé					<p>Question 4 : calculer l'écart entre les deux pixels rouges :</p> <table border="1" style="width: 100px; height: 100px; text-align: center;"> <tr><td>230</td><td>200</td><td>220</td><td>210</td><td>215</td></tr> <tr><td>212</td><td>79</td><td>54</td><td>47</td><td>195</td></tr> <tr><td>218</td><td>54</td><td>190</td><td>153</td><td>192</td></tr> <tr><td>220</td><td>47</td><td>49</td><td>51</td><td>183</td></tr> <tr><td>215</td><td>200</td><td>195</td><td>192</td><td>200</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100px; height: 100px; text-align: center;"> <tr><td>230</td><td>200</td><td style="background-color: red;">220</td></tr> <tr><td>212</td><td style="background-color: blue;">79</td><td>54</td></tr> <tr><td style="background-color: red;">218</td><td>54</td><td>190</td></tr> </table> <p>Question 5 : même question avec :</p> <table border="1" style="width: 100px; height: 100px; text-align: center;"> <tr><td>230</td><td>200</td><td>220</td><td>210</td><td>215</td></tr> <tr><td>212</td><td>79</td><td>54</td><td>47</td><td>195</td></tr> <tr><td>218</td><td>54</td><td>190</td><td>153</td><td>192</td></tr> <tr><td>220</td><td>47</td><td>49</td><td>51</td><td>183</td></tr> <tr><td>215</td><td>200</td><td>195</td><td>192</td><td>200</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100px; height: 100px; text-align: center;"> <tr><td>200</td><td>220</td><td style="background-color: red;">210</td></tr> <tr><td>79</td><td style="background-color: blue;">54</td><td>47</td></tr> <tr><td style="background-color: red;">54</td><td>190</td><td>153</td></tr> </table>	230	200	220	210	215	212	79	54	47	195	218	54	190	153	192	220	47	49	51	183	215	200	195	192	200	230	200	220	212	79	54	218	54	190	230	200	220	210	215	212	79	54	47	195	218	54	190	153	192	220	47	49	51	183	215	200	195	192	200	200	220	210	79	54	47	54	190	153
	P(x,y)																																																																																							
	Pixel testé																																																																																							
230	200	220	210	215																																																																																				
212	79	54	47	195																																																																																				
218	54	190	153	192																																																																																				
220	47	49	51	183																																																																																				
215	200	195	192	200																																																																																				
230	200	220																																																																																						
212	79	54																																																																																						
218	54	190																																																																																						
230	200	220	210	215																																																																																				
212	79	54	47	195																																																																																				
218	54	190	153	192																																																																																				
220	47	49	51	183																																																																																				
215	200	195	192	200																																																																																				
200	220	210																																																																																						
79	54	47																																																																																						
54	190	153																																																																																						

Pour éviter d'avoir un signe négatif dans la soustraction, il suffira de prendre "la valeur absolue" de cette différence !

Question 6 : parmi ces deux pixels et selon le critère choisi, lequel ou lesquels semble(nt) appartenir à un éventuel contour ?

II) Première automatisation avec un tableur ! La notion de seuil et de binarisation.

Pour rendre plus facile la manipulation on se propose d'utiliser une feuille d'un tableur.

Image initiale				Avec deux voisins				
200	220	210	215	0	0	0	0	0
79	54	47	195	0	2	156	25	0
54	190	153	192	0	166	0	146	0
47	49	51	183	0	25	47	3	0
200	195	192	200	0	0	0	0	0

On remarque que les pixels du bord ont été mis à 0 : ils sont particuliers car ils ne disposent pas de 8 voisins....

Reste à définir comment nous allons décider si un pixel appartient ou non à un contour.

On décide d'utiliser un seuil : si la valeur de la différence est supérieure à ce seuil on retient le pixel !

Compléter les deux résultats obtenus pour deux valeurs du seuil :

Question 7 : seuil =20	Question 8 : seuil = 50																																																		
<table border="1" style="width: 100px; height: 100px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																										<table border="1" style="width: 100px; height: 100px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																									
<p>Consigne : si la valeur de la différence est supérieure on seuil, on retient ce pixel : on mettra un 1 dans la case (0 sinon).</p>																																																			

On pourra vérifier les résultats à ces questions en changeant le seuil sur la feuille du tableur (Seuil_Etape1) et en validant à l'aide de la touche entrée.

